19_18_EO_ENE_AU_RE_06_04	MARZO 2025	RELAZIONE IDRAULICA	Dott. M. Elisa Marinosci	Arch. Paola Pastore	Ing. Leonardo Filotico
19_18_EO_ENE_AU_RE_06_03	GIUGNO 2024	RELAZIONE IDRAULICA	Dott. M. Elisa Marinosci	Arch. Paola Pastore	Ing. Leonardo Filotico
19_18_EO_ENE_AU_RE_06_02	MARZO 2021	RELAZIONE IDRAULICA	Ing. Fabiola Riccardi	Arch. Paola Pastore	Ing. Leonardo Filotico
19_18_EO_ENE_AU_RE_06_01	NOVEMBRE 2020	RELAZIONE IDRAULICA	Ing. Fabiola Riccardi	Arch. Paola Pastore	Ing. Leonardo Filotico
19_18_EO_ENE_AU_RE_06_00	GIUGNO 2020	RELAZIONE IDRAULICA	Ing. Fabiola Riccardi	Arch. Paola Pastore	Ing. Leonardo Filotico
N° ELABORATO	**DATA EMISSIONE**	**DESCRIZIONE**	**ESEGUITO**	**CONTROLLATO**	**APPROVATO**

OGGETTO:

Progetto dell'impianto eolico con storage denominato "Contrada Sparpagliata, Donne Masi e Tostini" della potenza complessiva di 154 MW da realizzare nei comuni di Erchie (BR), Torre Santa Susanna (BR), Manduria (TA) e Avetrana (TA).

COMMITTENTE:

YELLOW ENERGY SRL
Z.I. Lotto n. 31, snc
74020 San Marzano di San Giuseppe (TA)

TITOLO:

BCT9OA2_RelazioneIdraulica

PROJETTO ENGINEERING s.r.l.
Ing. Leonardo Filotico
| Head of Business Development | CTO

P. Iva: 02658050733
Sede Legale: Via Fratelli Salvioni 6, 20154 Milano
Sedi Operative:
Z.I. Lotto 31 | 74020 San Marzano di San Giuseppe (TA)
Via XV Gennaio 10, 2° Piano - Interno 13 | 03014 Fiuggi (FR)

studio@projetto.eu
www.projettoengineering.it/

CERTIFICAZIONI

SR EN ISO 9001:2015 Certificate N°. Q204
SR EN ISO 14001:2015 Certificate N°. E145
SR EN ISO 45001:2018 Certificate N°. OHS97
SR EN ISO 27001:2013 Certificate No. CS011

TIMBRO

ORDINE DEGLI INGEGNERI della Provincia di TARANTO
Dott. Ing. FILOTICO Leonardo N. 1812

SOSTITUISCE:	SOSTITUTO DA:	NOME FILE	DIMENSIONE	SCALA	ELABORATO
		19_18_EO_ENE_AU_RE_06_04	A4	/	RE.06

Tutti i diritti di autore sono riservati a termini di legge. E' vietata la riproduzione senza autorizzazione

INDICE

1 INTRODUZIONE 2

2 ANALISI IDRAULICA 5

3 INDIVIDUAZIONE DEL BACINO IMBRIFERO 6

4 CARATTERISTICHE DEL SOFTWARE HEC RAS 10

5 STUDIO MONODIMENSIONALE IN REGIME DI MOTO PERMANENTE 12

6 CONCLUSIONI 25

7 ALLEGATI 26

1 INTRODUZIONE

La presente relazione è stata al fine di verificare la compatibilità idraulica delle opere in progetto con il P.A.I. (Piano di Assetto Idrogeologico) redatto dall'Autorità di Bacino delle Regione Puglia.

L'intervento proposto vede la realizzazione di un parco eolico destinato alla produzione industriale di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, e delle opere elettriche accessorie così come definite all'art.1 – octies "Opere connesse agli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili" del D.Lgs. 8 luglio 2010 n.105 "Misure urgenti in materia di energia" così come modificato dalla L. 13 agosto 2010 n.129 e descritte nel preventivo di connessione rilasciato da TERNA Spa.

Il sito d'installazione ricade nel territorio amministrativo dei Comuni di Erchie (BR), Torre Santa Susanna (BR), Manduria (TA) e Avetrana (TA) ed è localizzato a circa 2,25 km ovest dal centro abitato del comune di Erchie, a circa 3,28 km nord-ovest dal centro abitato del comune di Torre Santa Susanna, a circa 3,86 km sud-ovest dal centro abitato del comune di Manduria e a circa 3,5 km sud dal centro abitato del comune di Avetrana, ed è stato individuato, analizzato e ritenuto tecnicamente idoneo all'installazione.

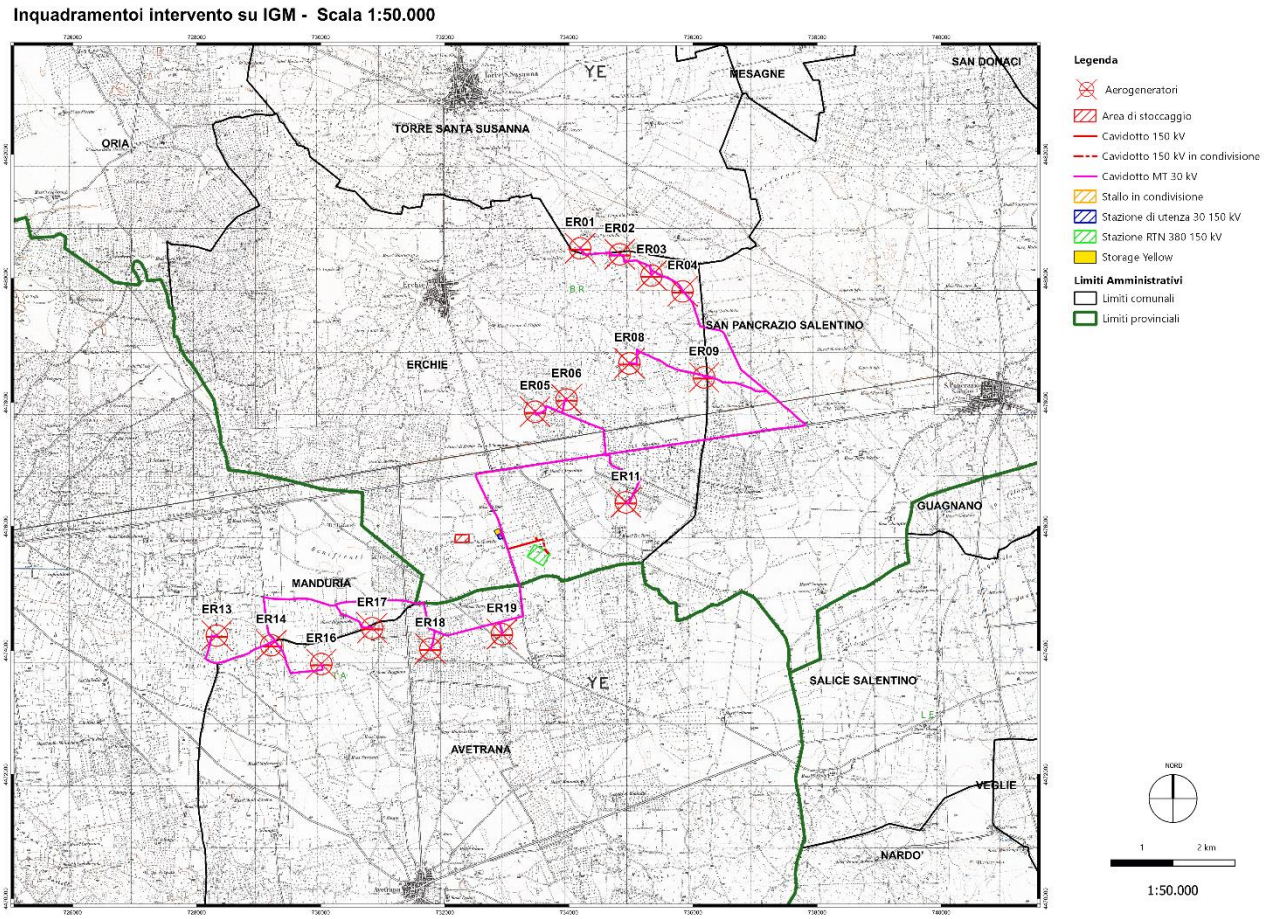


Figura 1-Inquadramento su carta IGM

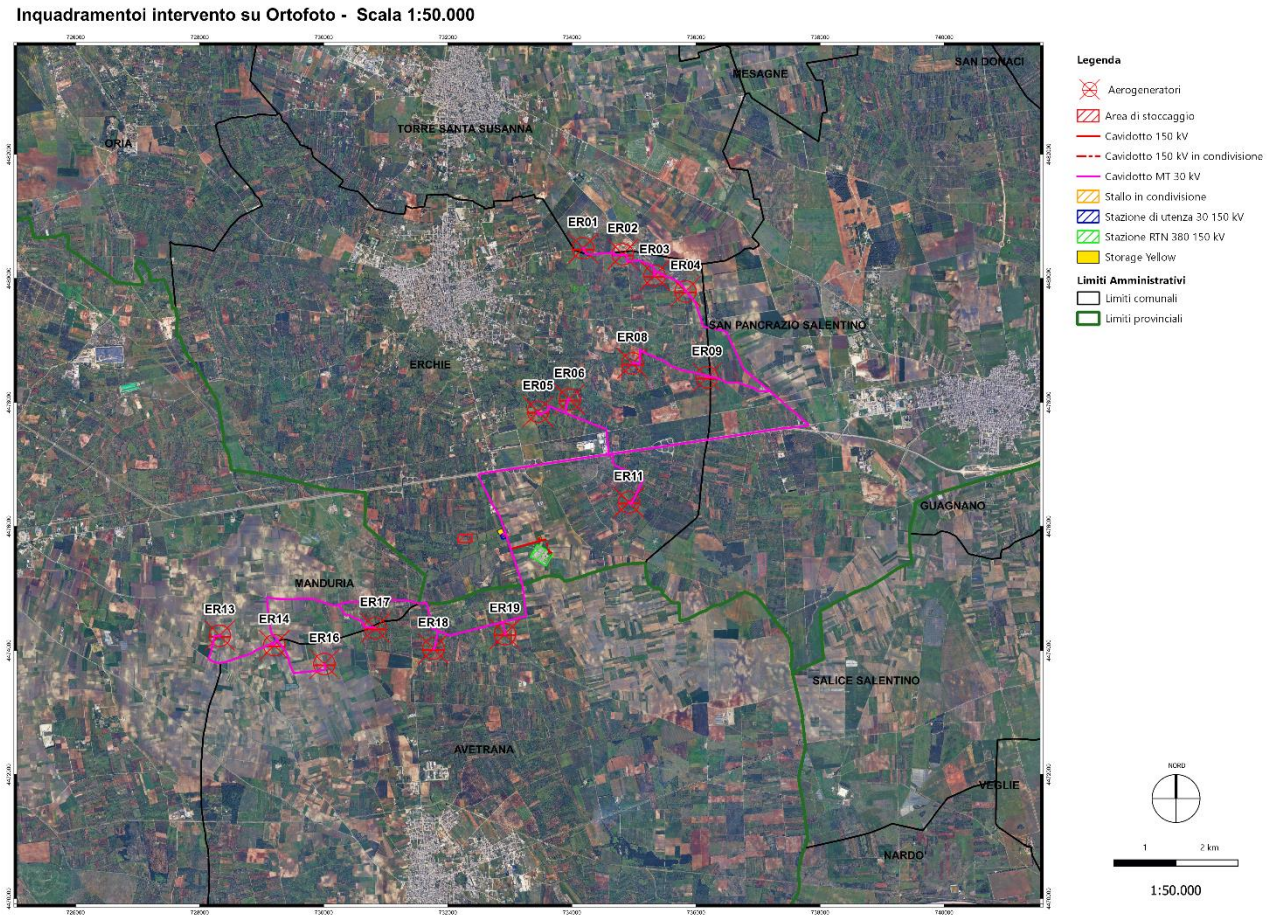


Figura 2-Inquadramento su ortofoto

2 ANALISI IDRAULICA

Effettuato il calcolo della portata massima, ovvero del picco dell'idrogramma di piena relativamente ai diversi tempi di ritorno, si è proceduto alla verifica idraulica del bacino, al fine di valutare l'interferenza degli eventi di piena eccezionali (TR 30 TR 200) prendendo come riferimento lo stato attuale dei luoghi.

Per lo studio del bacino in esame si è utilizzato il software HEC-RAS è il sistema d'analisi dei fiumi dell'Hydrologic Center (HEC), del Corpo degli Ingegneri dell'Esercito degli Stati Uniti d'America.

Questo programma consente il calcolo idraulico monodimensionale di canali naturali ed artificiali, sia in condizioni di moto permanente che di moto vario, tenendo conto dell'influenza sul moto di manufatti di vario tipo (ponti, tombini, briglie, sfioratori, paratoie, impianti idrovori, ecc.) eventualmente presenti nel sistema.

Il modello è in grado di simulare indifferentemente sia canali singoli che reti di canali naturali od artificiali, chiuse od aperte, integrando profili di moto permanente in regime di corrente lenta, veloce o di tipo "misto", oppure individuando la soluzione delle equazioni di De Saint Venant relative a moti idraulici monodimensionali a pelo libero.

Il programma è in grado di effettuare l'analisi di più profili contemporaneamente, prevedendo la possibilità di inserire punti singolari (ponti, sottopassi, ecc.) e portate con vari tempi di ritorno, è possibile, inoltre, un loro confronto per sovrapposizione (es. stato attuale e modificato).

3 INDIVIDUAZIONE DEL BACINO IMBRIFERO

Dopo l'acquisizione dei dati territoriali e cartografici di base, si è proceduto alla delimitazione e caratterizzazione del bacino di interesse, sulla base della cartografia I.G.M e C.T.R. nonché dalla relativa carta a curve di livello e con l'ausilio di QGIS, che consente di estrapolare le curve di livello dalla carta DTM nonché di individuare i bacini idrologici e di ottenere carte tematiche interattive utili al fine della valutazione del rischio.

Con l'utilizzo di QGis è stato possibile tracciare i confini geografici (linea di displuvio) del bacino in base ad una prefissata sezione di chiusura e determinare le relative informazioni geometriche (area, perimetro, altitudine), geologiche e di uso del territorio.

Si è tracciato il bacino di studio relativo ai punti singolari di interferenza fra gli impluvi determinati sulla base del DTM e l'area oggetto di intervento. E si sono stabilite le sezioni dell'asta fluviale principale.

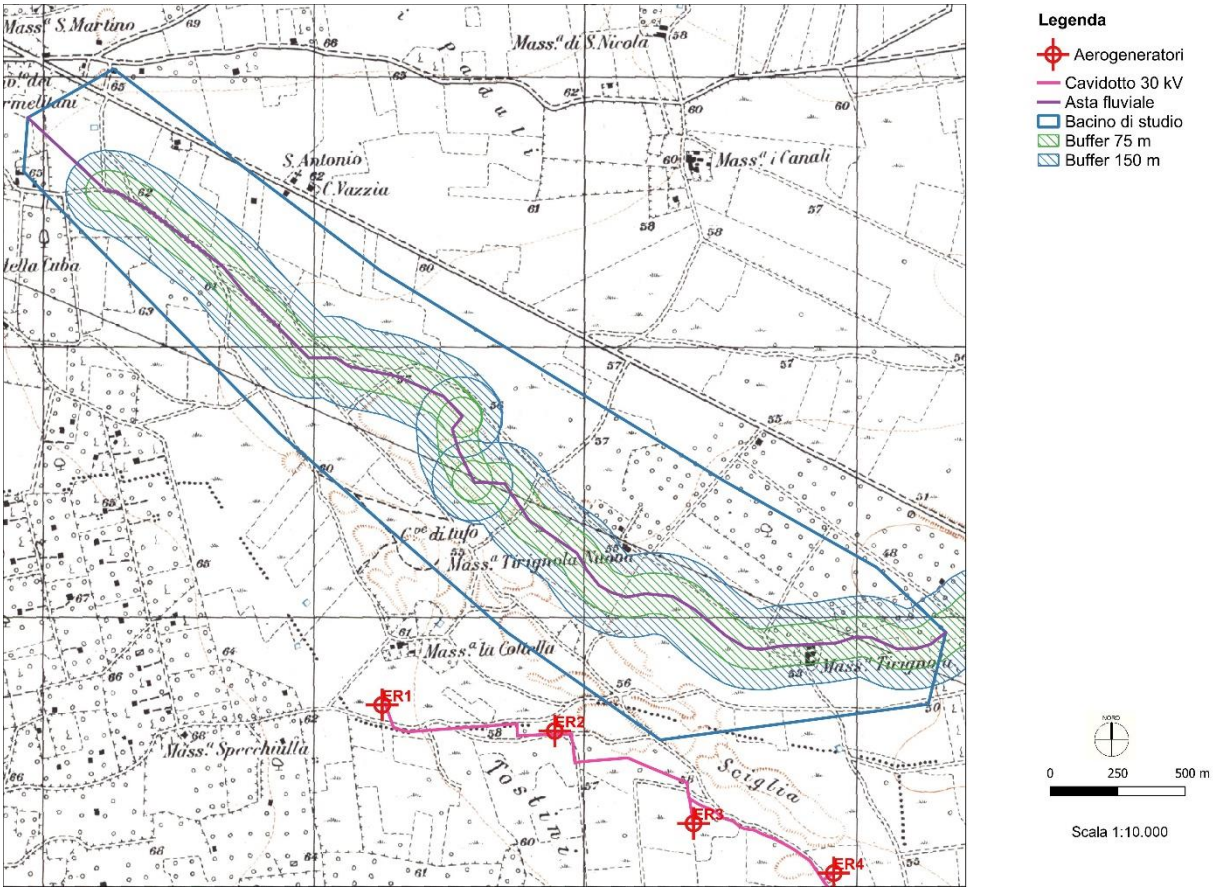


Figura 3-Bacino idrografico oggetto di studio su base IGM

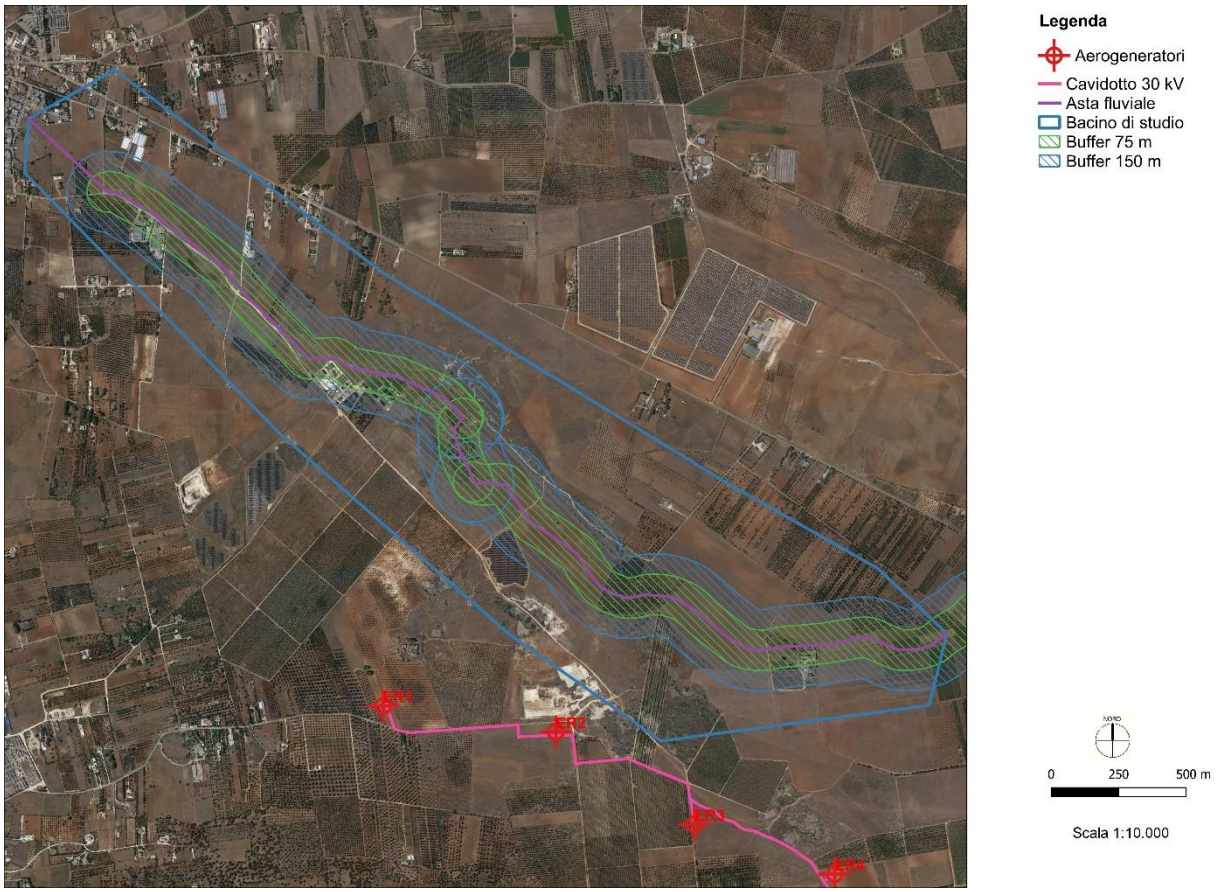


Figura 4-Bacino idrografico oggetto di studio su ortofoto

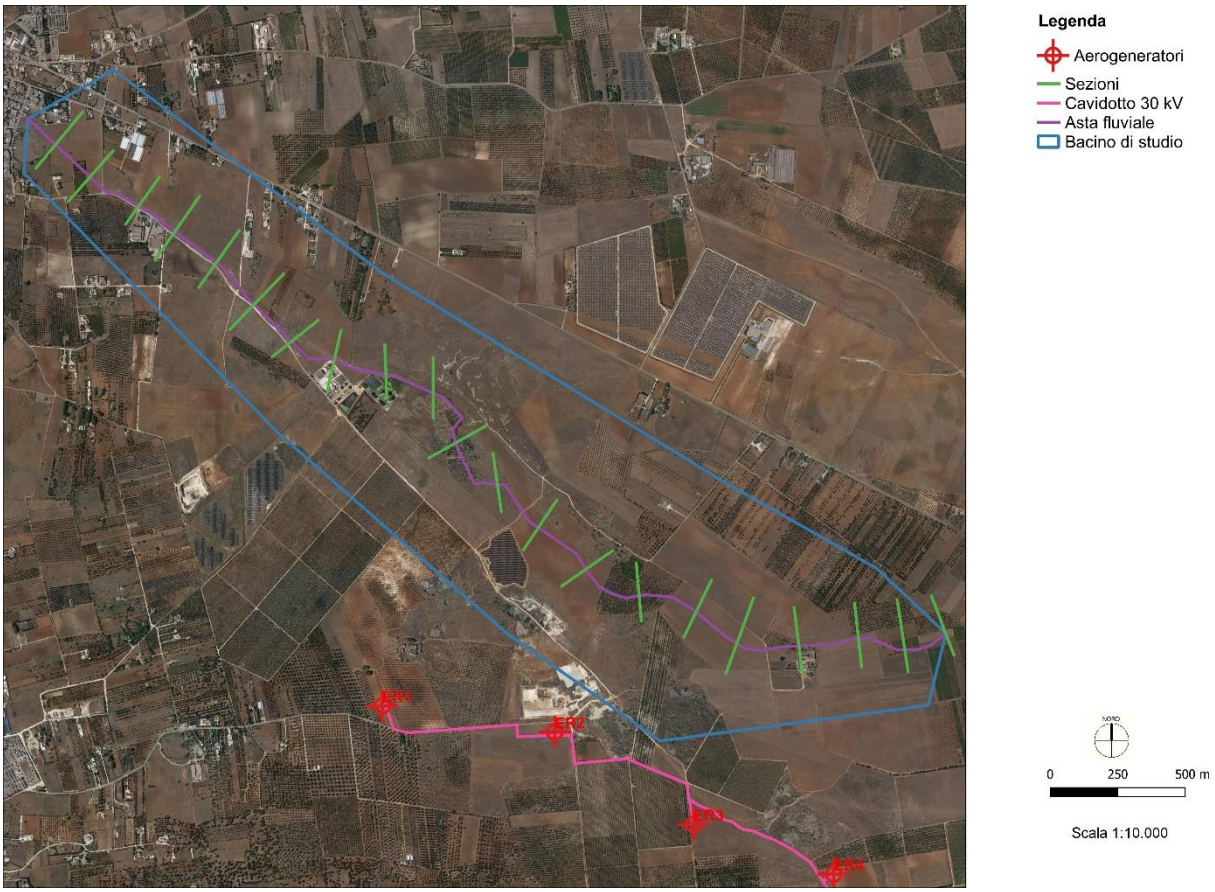


Figura 5-Sezioni su asta principale di studio

4 CARATTERISTICHE DEL SOFTWARE HEC RAS

Il software hec-ras offre la possibilità di disegnare complesse reti di canali tracciando lo schema ad albero di queste ultime, permette un facile inserimento delle sezioni trasversali, visualizzabili sullo schermo, dei coefficienti di Manning, delle distanze parziali fra le sezioni, i coefficienti di Manning possono avere valori diversi nelle varie parti della sezione trasversale (ad esempio sul fondo, sulle sponde del canale e sulle golene).

È possibile, inoltre, copiare e modificare automaticamente i dati delle sezioni trasversali; modificare le quote e le ascisse dei punti che definiscono la sezione trasversale, moltiplicando le coordinate per un fattore o aggiungendo o sottraendo una costante.

Consente l'interpolazione automatica delle sezioni trasversali; quando la variazione della geometria del terreno può essere ritenuta lineare, è possibile far inserire al programma, tra due sezioni contigue, un numero a piacere di sezioni interpolate.

Permette, inoltre, l'inserimento di punti singolari quali ponti anche con pile in alveo, sottopassi anche ad aperture multiple, manufatti di sbarramento con paratoie e sfioratori superficiali, di sfioratori laterali muniti, eventualmente, di paratoie per la simulazione delle casse di espansione laterali; le casse di espansione possono poi essere dotate di uscite sia a sfioro che con tubi al livello del fondo la cui portata può essere mandata di nuovo nel corso d'acqua od in un altro corso d'acqua.

È consentita inoltre la scelta del regime di flusso; l'utente può scegliere il regime di flusso in corrente lenta, in corrente veloce o misto; in quest'ultimo caso è necessario fornire le condizioni al contorno sia a valle sia a monte della rete, ed il programma automaticamente si servirà dell'una o dell'altra condizione secondo il regime che si verificherà nei vari rami.

Dopo l'assegnazione delle condizioni geometriche del caso in esame si passa all'inserimento delle portate di progetto e dunque il programma può procedere al calcolo, in particolare il programma permette:

- calcolo dei profili del pelo libero in moto permanente a portata variabile; l'utente ha la possibilità di variare la portata in qualsiasi sezione trasversale lungo il ramo**;**

- calcolo delle perdite d'energia tramite coefficienti d'attrito (Manning) e coefficienti di contrazione – espansione;
- calcolo del profilo locale in corrispondenza di punti singolari (ponti, sottopassi, ecc.); il programma passa automaticamente a controllare la possibilità che si verifichi il flusso in pressione quando il pelo libero (o, a scelta dell'utente, la linea dell'Energia) raggiunge l'intradosso d'impalcato; se viene superato l'estradosso d'impalcato, il programma valuta anche il flusso a stramazzo;
- calcolo dell'erosione in corrispondenza dei ponti;
- gestione automatica dell'alternanza di correnti lente e veloci che può verificarsi in uno stesso tratto in regimi misti, con gestione del risalto idraulico nel passaggio da corrente lenta a veloce;
- visualizzazione con animazione dell'andamento dell'onda di piena in funzione del tempo di percorrenza del corso d'acqua.

Il programma dopo i calcoli restituisce come output rappresentazioni grafiche della rete di canali, delle sezioni trasversali, dei profili longitudinali ed idrici ed altro, crea tabelle predefinite e permette all'utente di crearne di personalizzate.

Tutti i risultati possono essere visualizzati sullo schermo, stampati od esportati ad altro software (es. Word processor, Cad ecc.).

5 STUDIO MONODIMENSIONALE IN REGIME DI MOTO PERMANENTE

Per la verifica dell'area di intervento si è quindi proceduto, attraverso un'analisi monodimensionale in moto permanente attraverso il software Hec Ras, per definire quali sono le aree inondabili per l'evento di piena di progetto, estendendo, lo studio al bacino idrografico di riferimento.

Il software consente dopo aver inserito i dati geometrici relativi all'estensione dell'area di studio, e l'inserimento della portata, di simulare la reazione del bacino ad un evento di piena. Nella fattispecie, quindi, noto l'idrogramma di piena si è avviata la simulazione ottenendo la seguente rappresentazione di mappa:

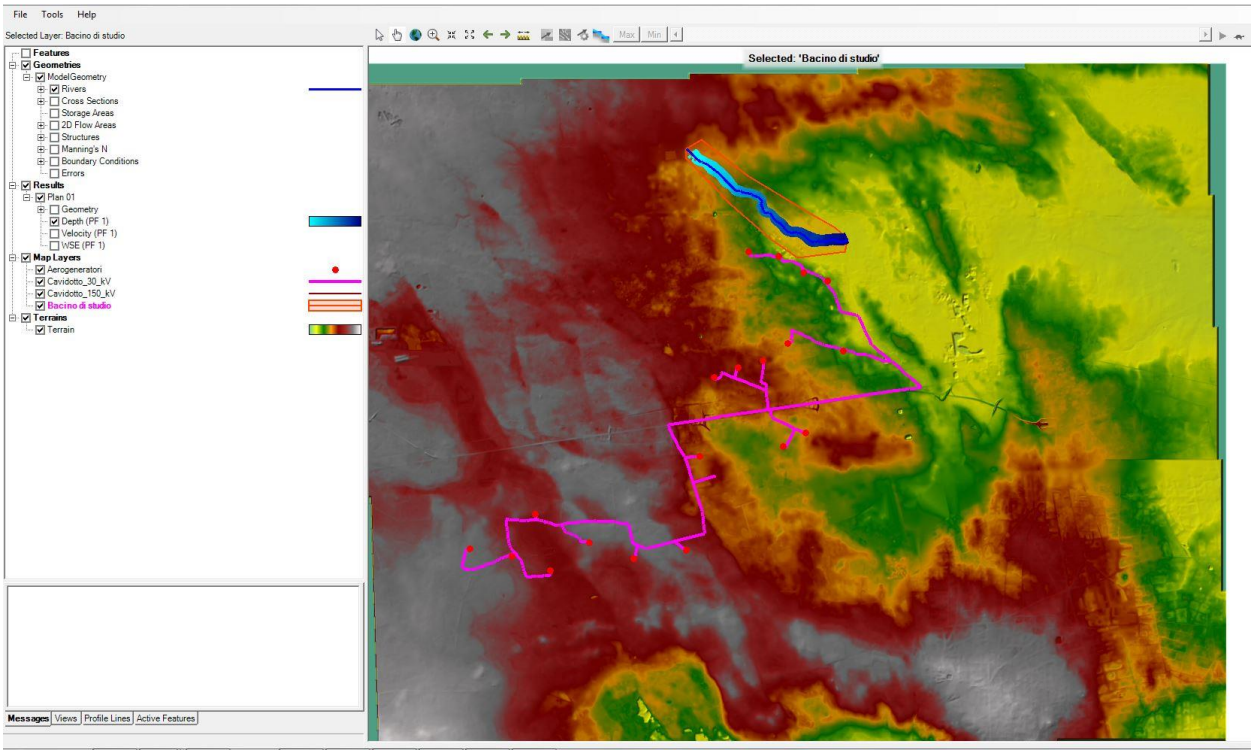


Figura 6-Aree allagate del bacino di studio su base DTM

Le simulazioni effettuate hanno mostrato allagamenti su svariate porzioni di territorio senza interessare, tuttavia, in modo significativo l'area oggetto di studio e la stazione di utenza.

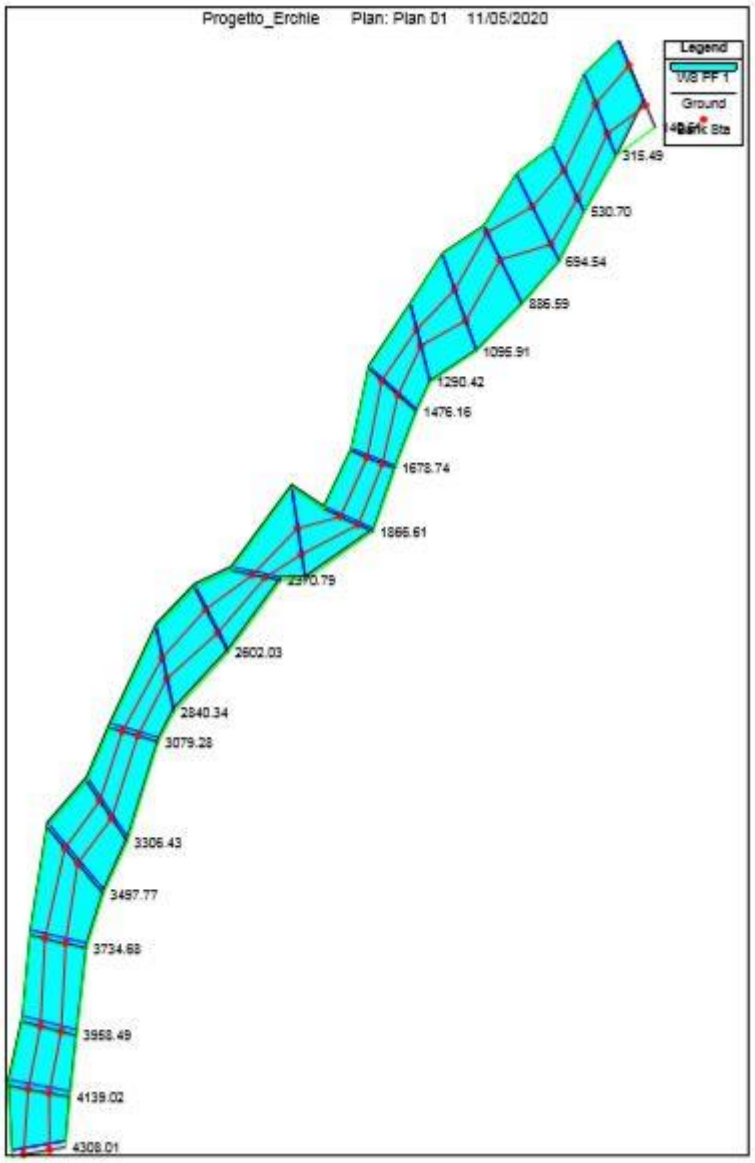
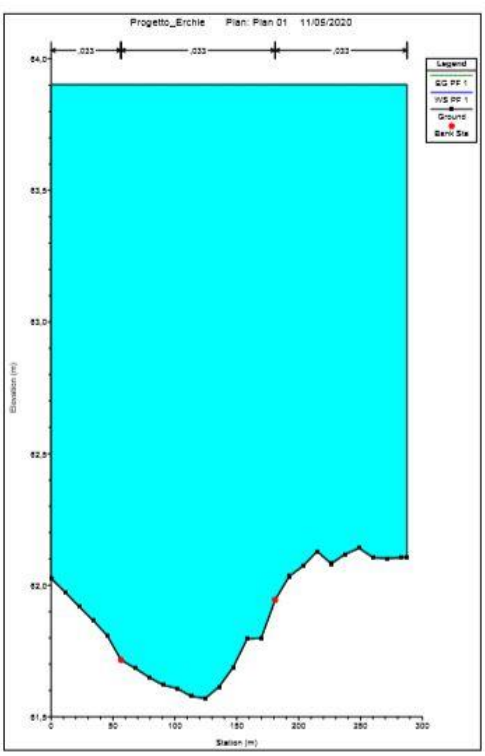
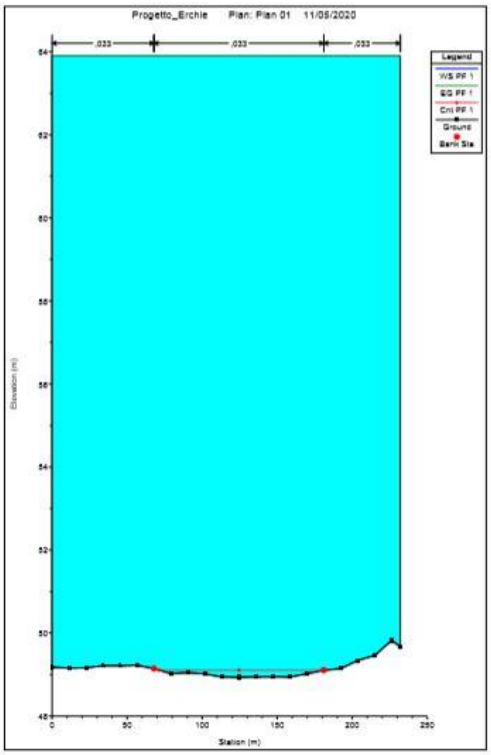
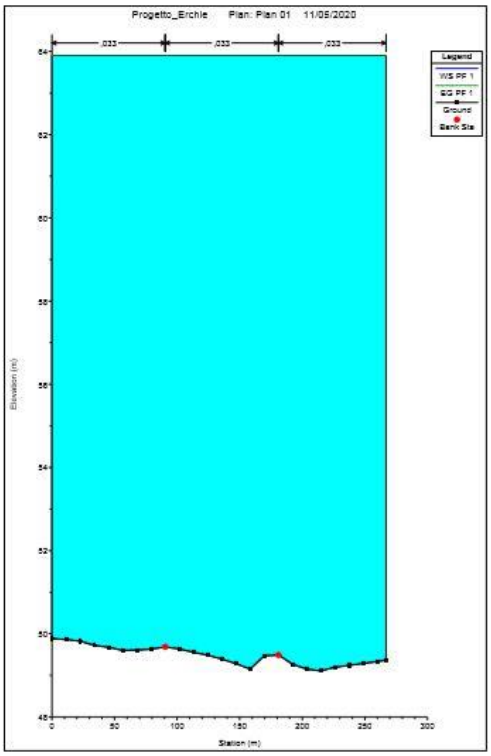


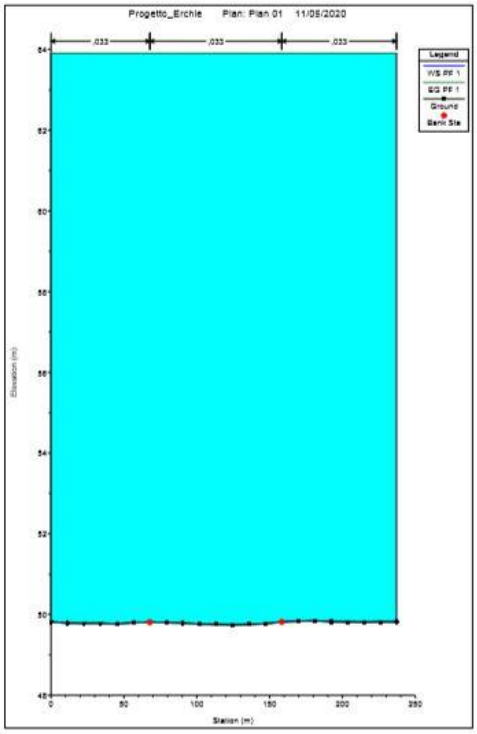
Figura 7- Prospettiva del canale con indicazione del livello idrico massimo duecentennale

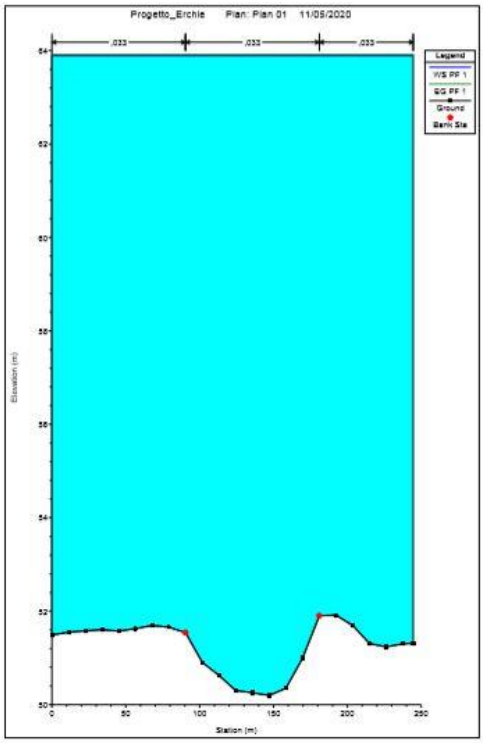
Si riportano di seguito gli schemi relativi alle sezioni di verifica in corrispondenza delle sezioni:

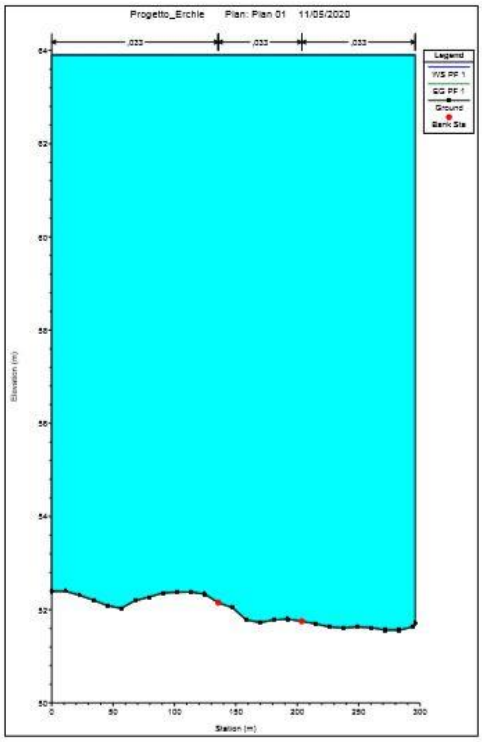


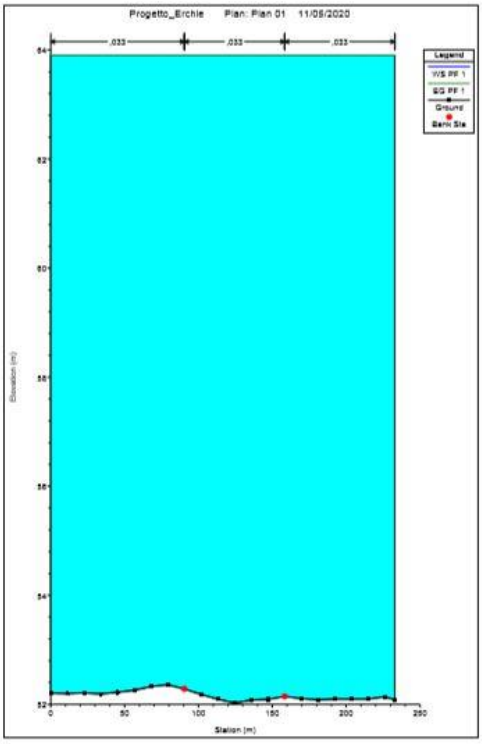


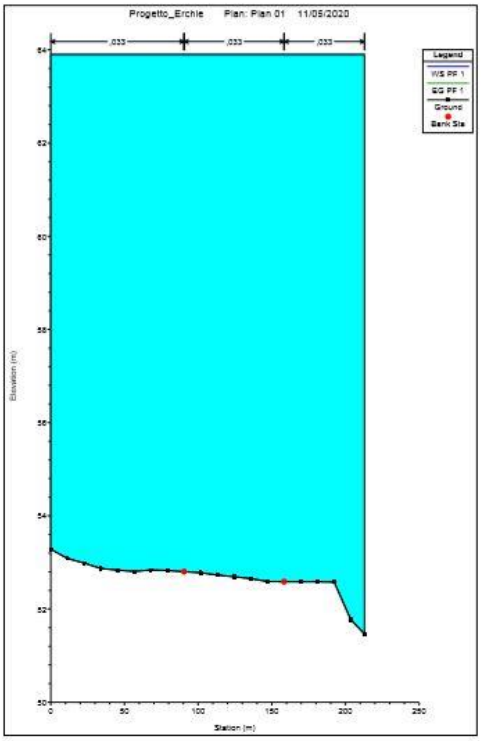

Progetto_Erchie Plan: Plan 01 11/05/2020
Legend
WS PF 1
EG PF 1
Ground
Bank Sta
Station (m)

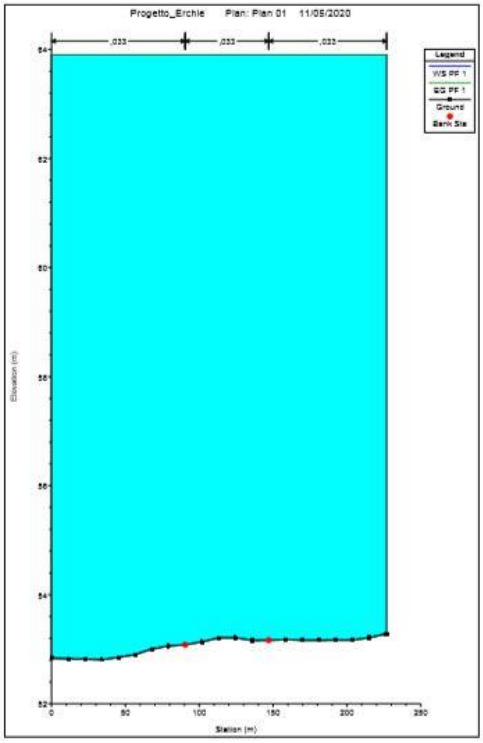

Progetto_Erchie Plan: Plan 01 11/05/2020
Legend
WS PF 1
EG PF 1
Ground
Bank Sta
Station (m)

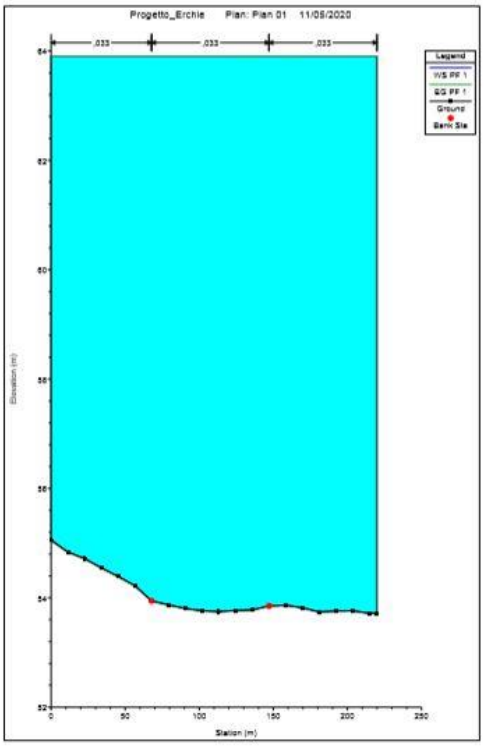

Progetto_Erchie Plan: Plan 01 11/05/2020
Legend
WS PF 1
EG PF 1
Ground
Bank Sta
Station (m)

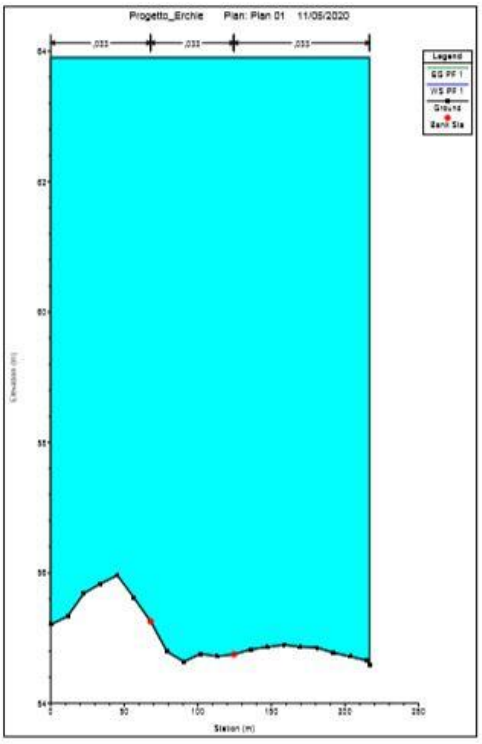

Progetto_Erchie Plan: Plan 01 11/05/2020
Legend
WS PF 1
EG PF 1
Ground
Bank Sta
Station (m)

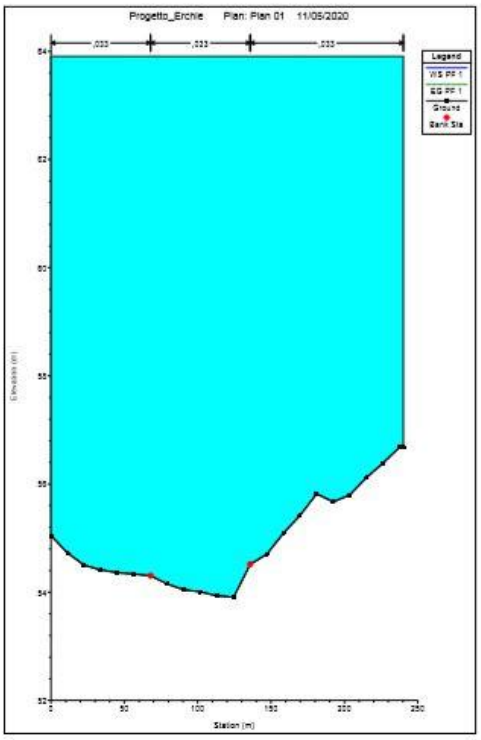

Progetto_Erchie Plan: Plan 01 11/05/2020
Legend
WS PF 1
EG PF 1
Ground
Bank Sta
Station (m)

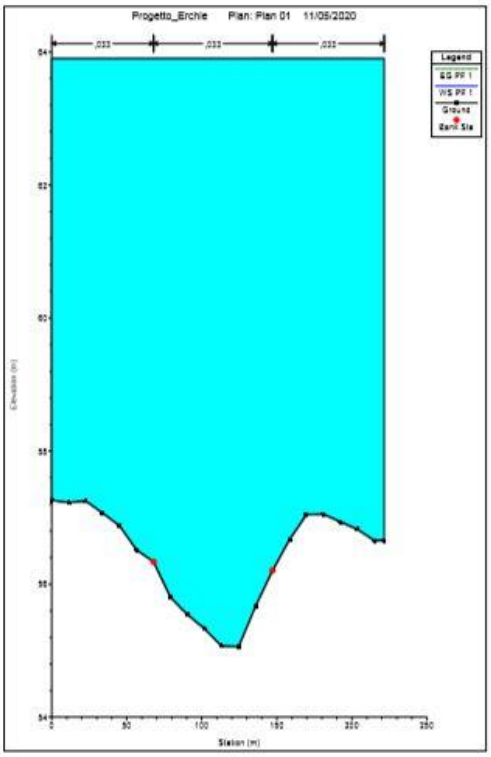

Progetto_Erchie Plan: Plan 01 11/05/2020
Legend
WS PF 1
EG PF 1
Ground
Bank Sta
Station (m)

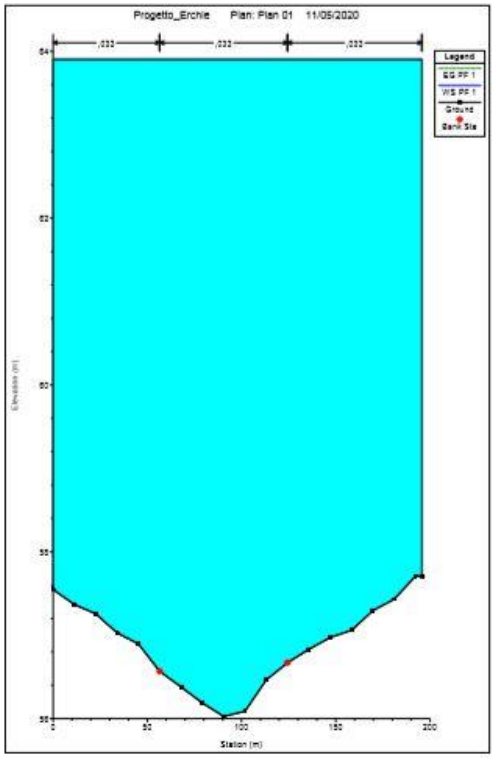

Progetto_Erchie Plan: Plan 01 11/05/2020
Legend
WS PF 1
EG PF 1
Ground
Bank Sta
Station (m)

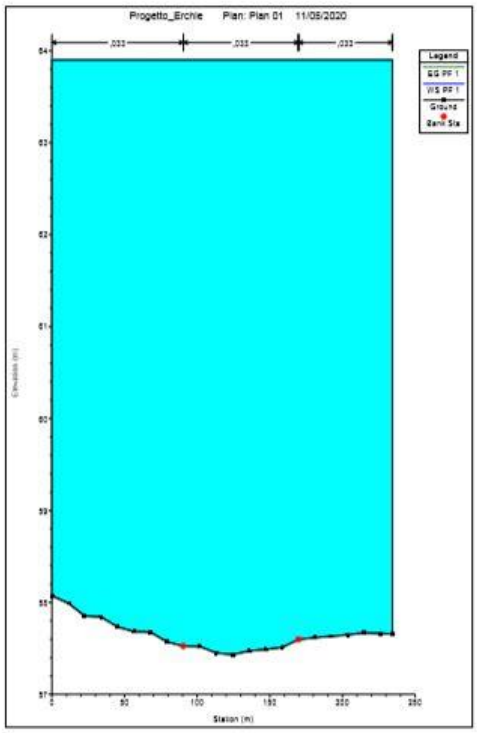

Progetto_Erchie Plan: Plan 01 11/05/2020
Legend
WS PF 1
EG PF 1
Ground
Bank Sta
Station (m)

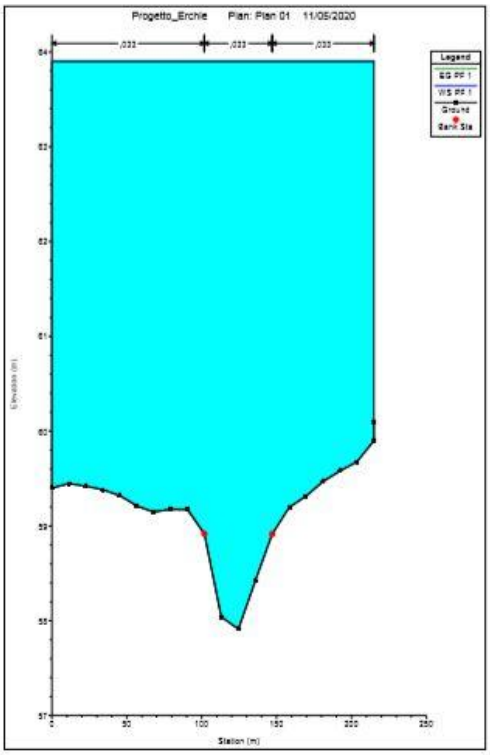

Progetto_Erchie Plan: Plan 01 11/05/2020
Legend
EG PF 1
WS PF 1
Ground
Bank Sta
Station (m)

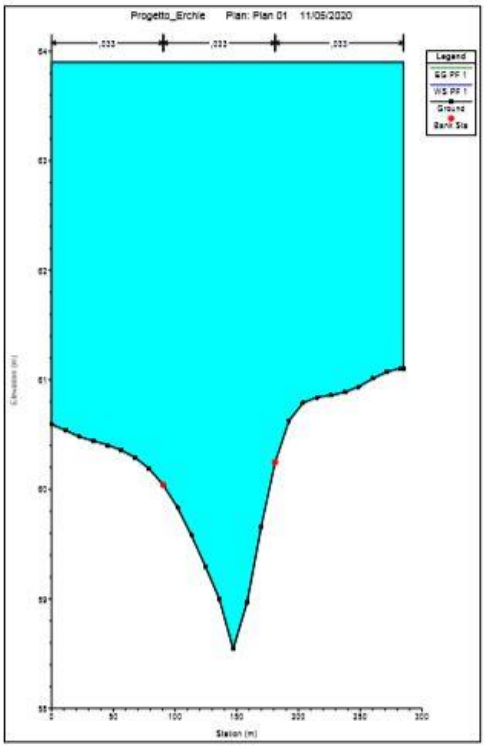

Progetto_Erchie Plan: Plan 01 11/05/2020
Legend
WS PF 1
EG PF 1
Ground
Bank Sta
Station (m)

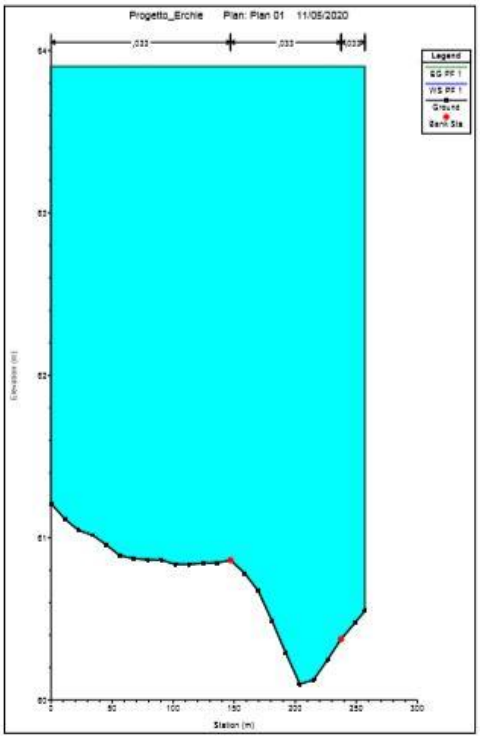

Progetto_Erchie Plan: Plan 01 11/05/2020
Legend
EG PF 1
WS PF 1
Ground
Bank Sta
Station (m)

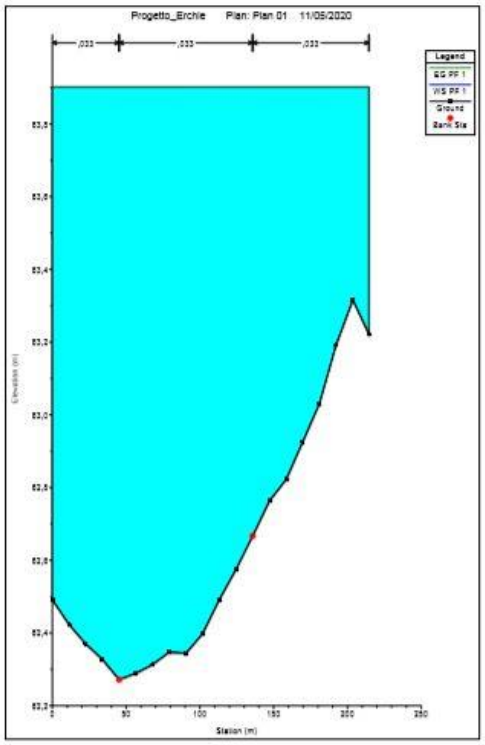

Progetto_Erchie Plan: Plan 01 11/05/2020
Legend
EG PF 1
WS PF 1
Ground
Bank Sta
Station (m)

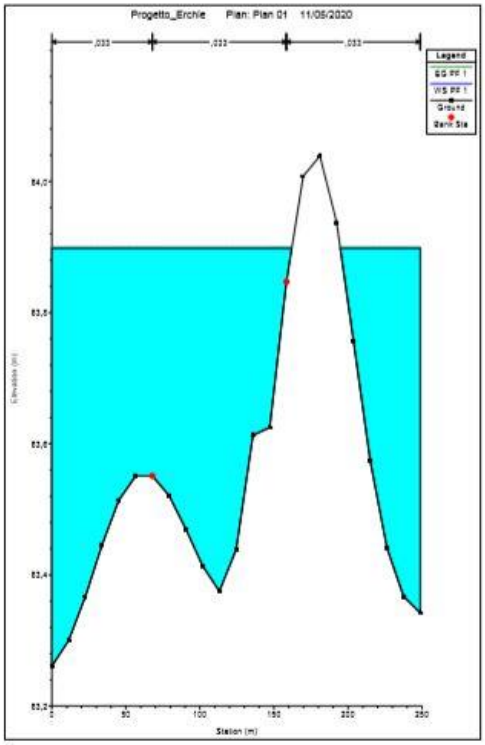

Progetto_Erchie Plan: Plan 01 11/05/2020
Legend
EG PF 1
WS PF 1
Ground
Bank Sta
Station (m)


Progetto_Erchie Plan: Plan 01 11/05/2020
Legend
EG PF 1
WS PF 1
Ground
Bank Sta
Station (m)


Progetto_Erchie Plan: Plan 01 11/05/2020
Legend
EG PF 1
WS PF 1
Ground
Bank Sta
Station (m)


Progetto_Erchie Plan: Plan 01 11/05/2020
Legend
EG PF 1
WS PF 1
Ground
Bank Sta
Station (m)


Progetto_Erchie Plan: Plan 01 11/05/2020
Legend
EG PF 1
WS PF 1
Ground
Bank Sta
Station (m)


Progetto_Erchie Plan: Plan 01 11/05/2020
Legend
EG PF 1
WS PF 1
Ground
Bank Sta
Station (m)

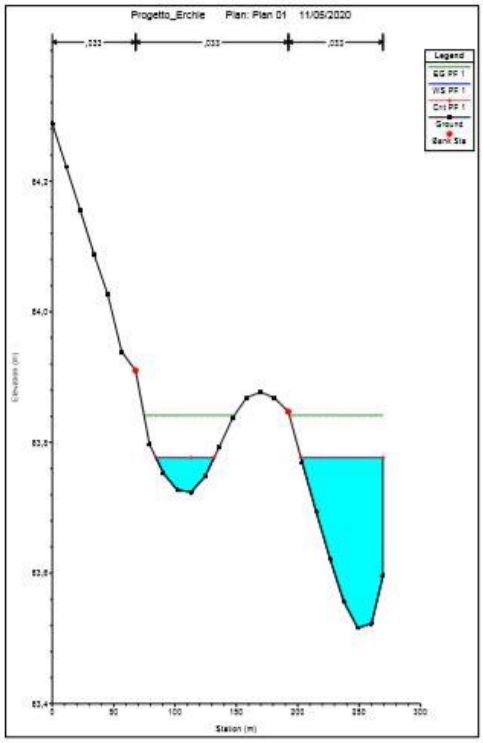


Figura 8- Sezioni con indicazione del livello idrico massimo duecentennale

6 CONCLUSIONI

A seguito di un accurato studio idrologico ed idraulico, affiancato da un'analisi della geomorfologia dell'area in esame, sono stati valutati gli eventi di piena caratteristici del bacino idrografico che interessa la zona di intervento.

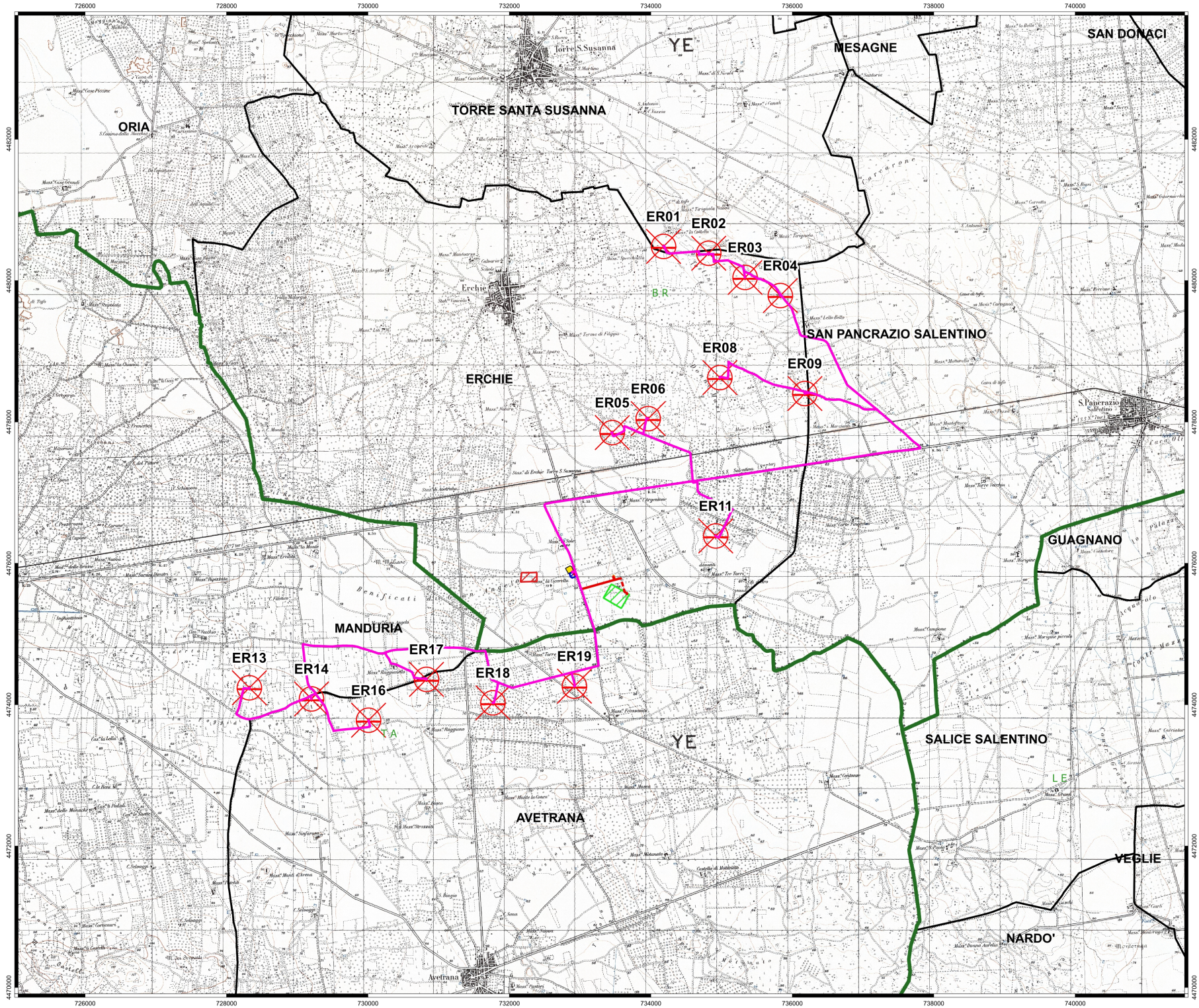
Per la valutazione delle aree inondabili relative ad eventi di piena con tempo di ritorno duecentennale è stato condotto uno studio attraverso l'ausilio del software Hec-Ras di modellazione in moto permanente.
Dai risultati ottenuti non si riscontrano, per il bacino in esame, aree allagabili con livello idrico significativo in riferimento alla portata al colmo per tempo di ritorno duecentennale.

Si conclude, pertanto, che il progetto così come situato in base alla perimetrazione delle aree inondabili duecentennali ricavate con il presente studio, risulta essere compatibile con le finalità e le prescrizioni previste dal Piano di Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino della Puglia; per le aree interessate dall'intervento sussistono quindi le condizioni di sicurezza idraulica.

7 ALLEGATI

- 1 - Inquadramento su base IGM – scala 1:50.000
- 2 – Inquadramento su ortofoto – scala 1:50.000
- 3 - Bacino idrografico oggetto di studio su base IGM – scala 1:10.000
- 4 – Bacino idrografico oggetto di studio su ortofoto – scala 1:10.000
- 5 - Sezioni su asta principale di studio – scala 1:10.000
- 6 - Aree allagate del bacino di studio su base DTM
- 7 - Prospettiva del canale con indicazione del livello idrico massimo duecentennale
- 8 - Sezioni con indicazione del livello idrico massimo duecentennale

Inquadramentoi intervento su IGM - Scala 1:50.000



Legenda

- Aerogeneratori
- Area di stoccaggio
- Cavidotto 150 kV
- Cavidotto 150 kV in condivisione
- Cavidotto MT 30 kV
- Stallo in condivisione
- Stazione di utenza 30 150 kV
- Stazione RTN 380 150 kV
- Storage Yellow

Limiti Amministrativi

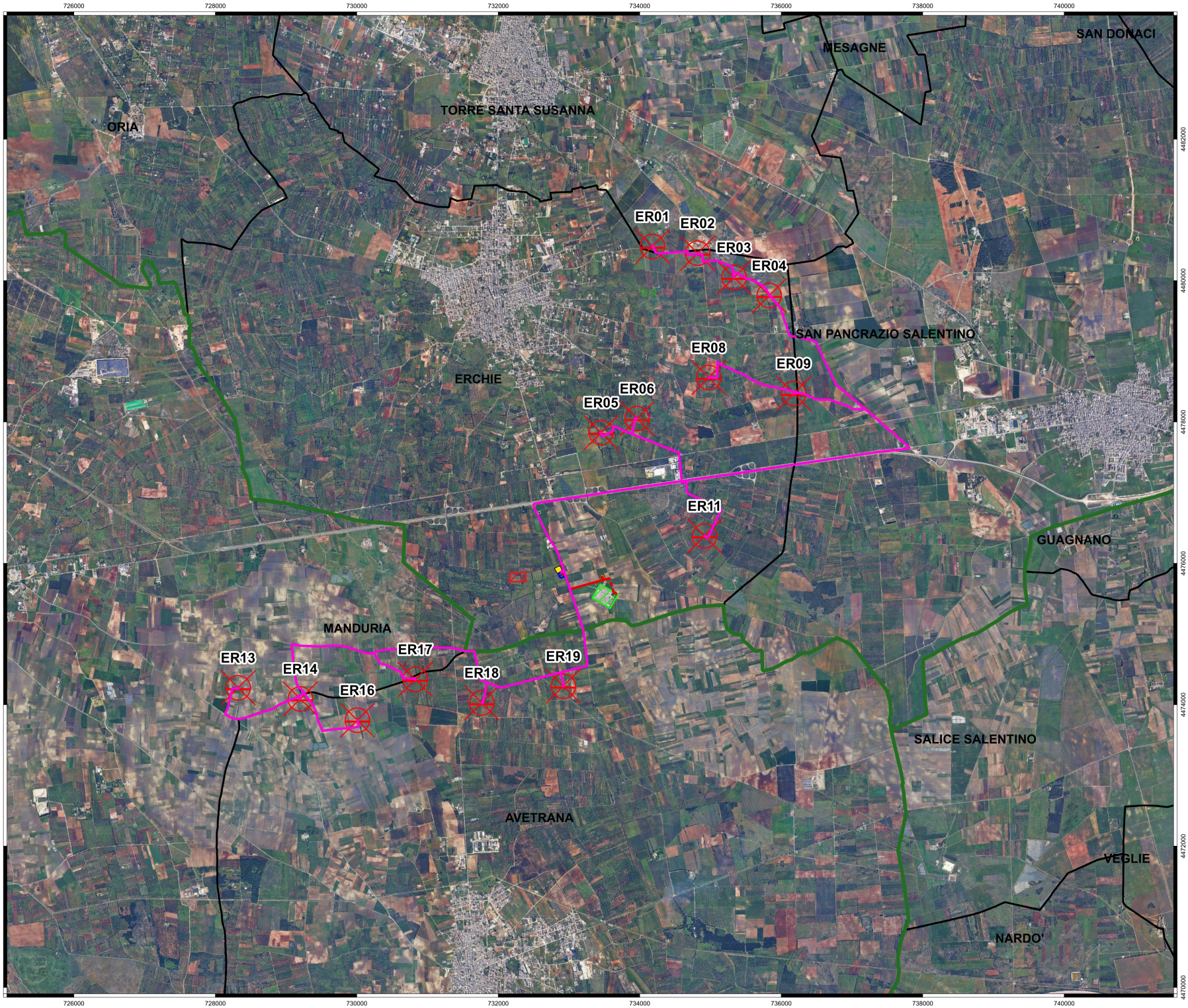
- Limiti comunali
- Limiti provinciali

NORD

1 2 km

1:50.000

Inquadramentoi intervento su Ortofoto - Scala 1:50.000



Legenda

- Aerogeneratori
- Area di stoccaggio
- Cavidotto 150 kV
- Cavidotto 150 kV in condivisione
- Cavidotto MT 30 kV
- Stallo in condivisione
- Stazione di utenza 30 150 kV
- Stazione RTN 380 150 kV
- Storage Yellow

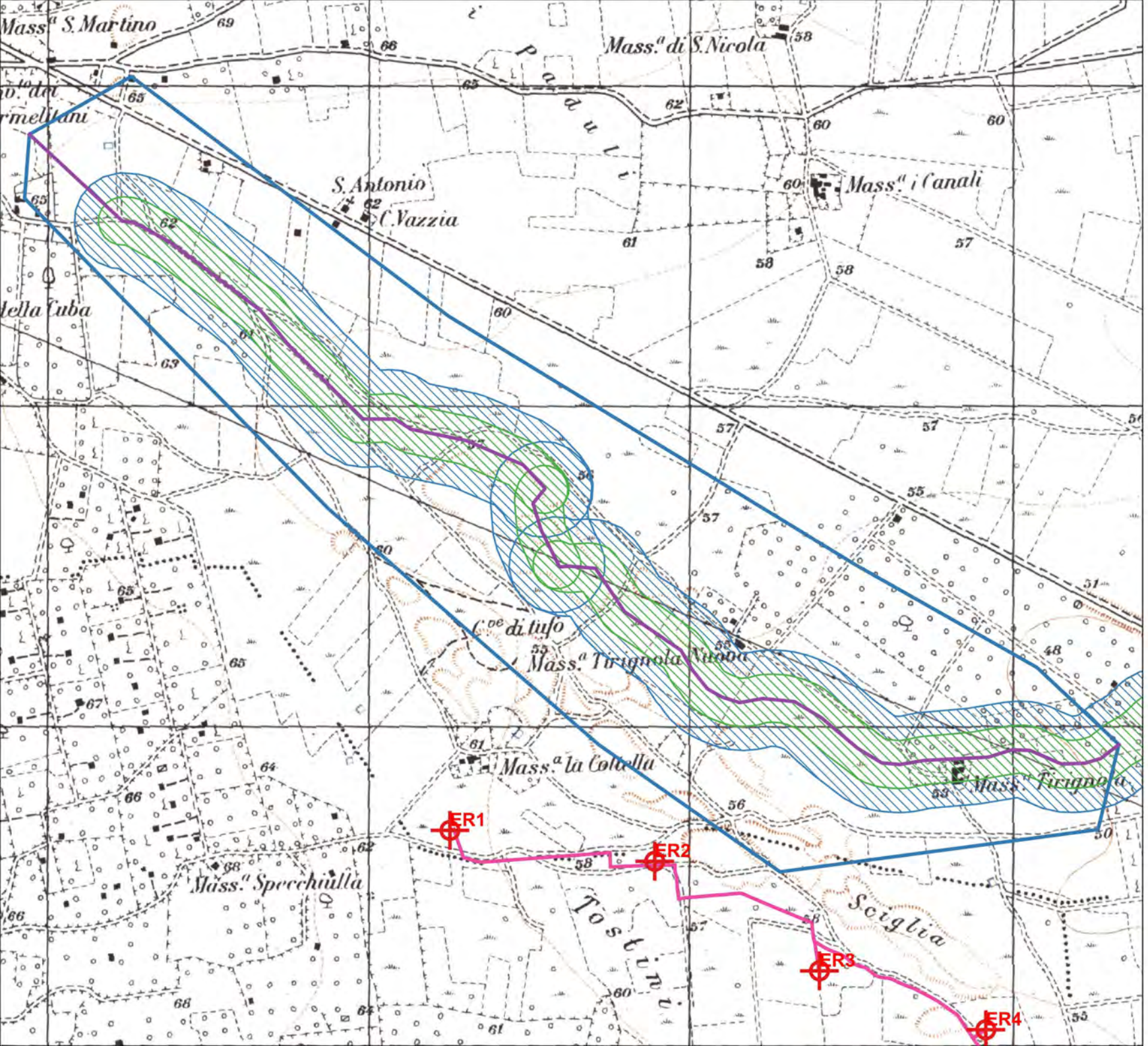
Limiti Amministrativi

- Limiti comunali
- Limiti provinciali

NORD

1 2 km

1:50.000



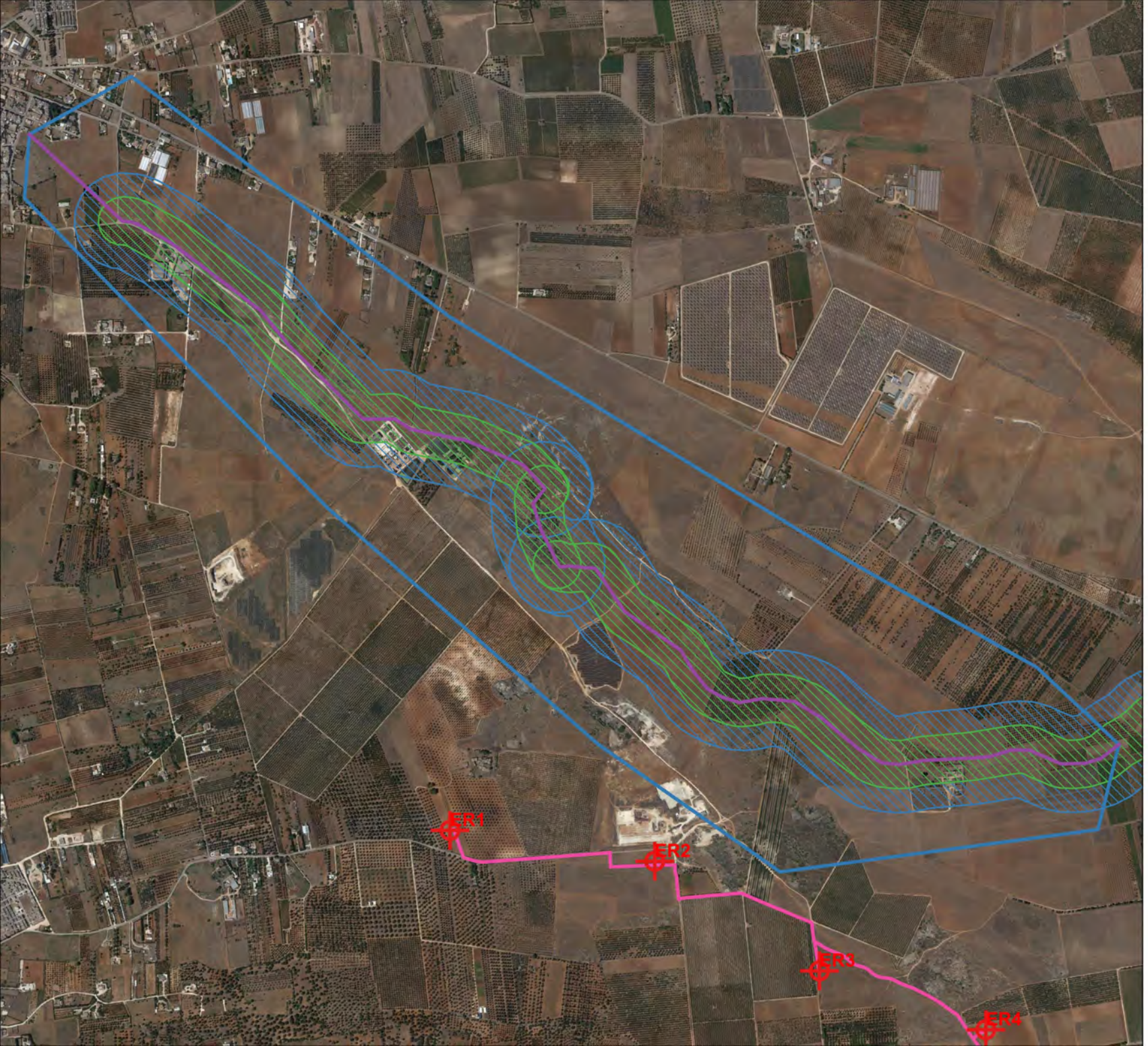
Legenda

- Aerogeneratori
- Cavidotto 30 kV
- Asta fluviale
- Bacino di studio
- Buffer 75 m
- Buffer 150 m

NORD

0 250 500 m

Scala 1:10.000



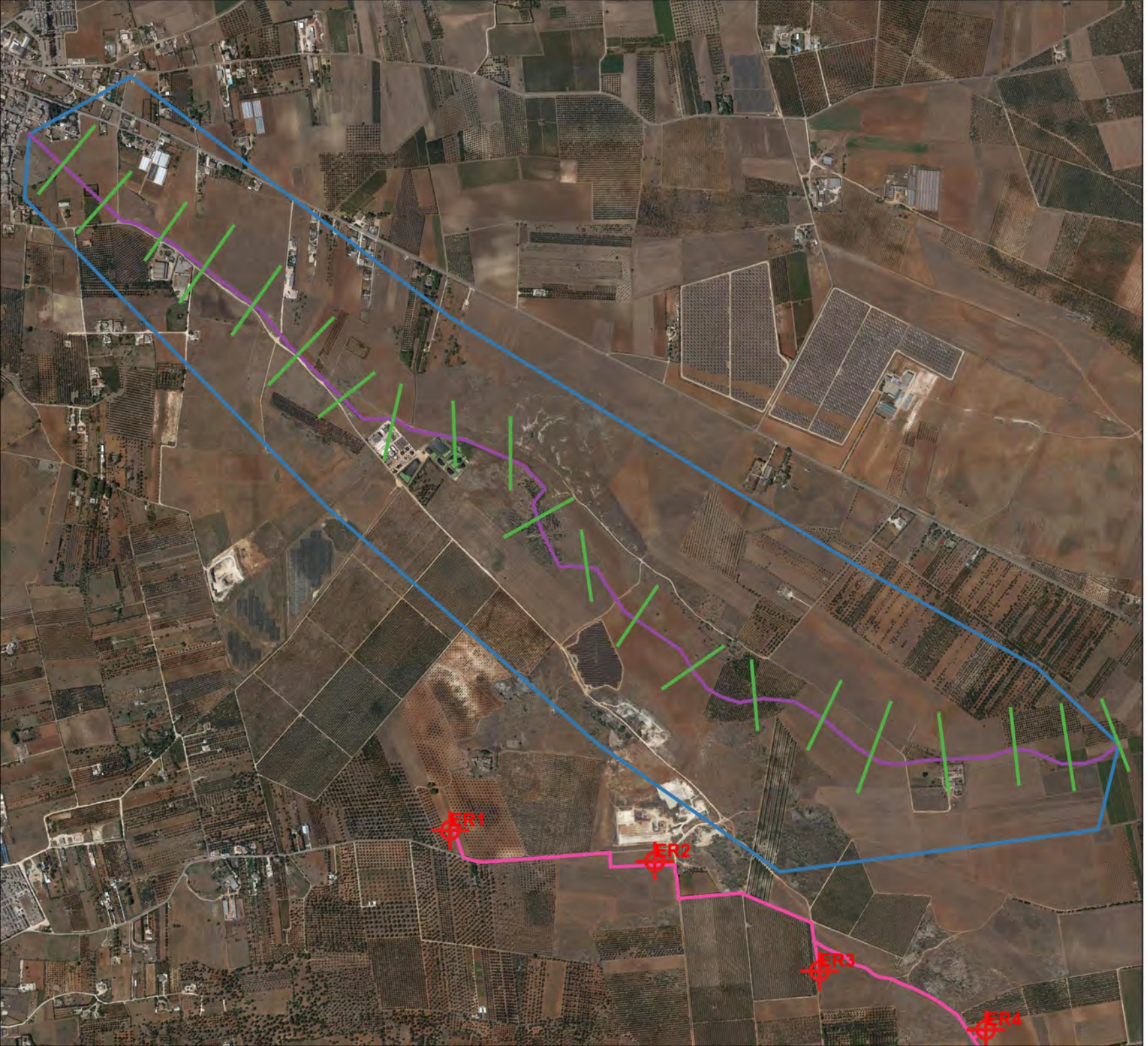
Legenda

- Aerogeneratori
- Cavidotto 30 kV
- Asta fluviale
- Bacino di studio
- Buffer 75 m
- Buffer 150 m

NORD

0 250 500 m

Scala 1:10.000



Legenda

- Aerogeneratori
- Sezioni
- Cavidotto 30 kV
- Asta fluviale
- Bacino di studio

NORD

0 250 500 m

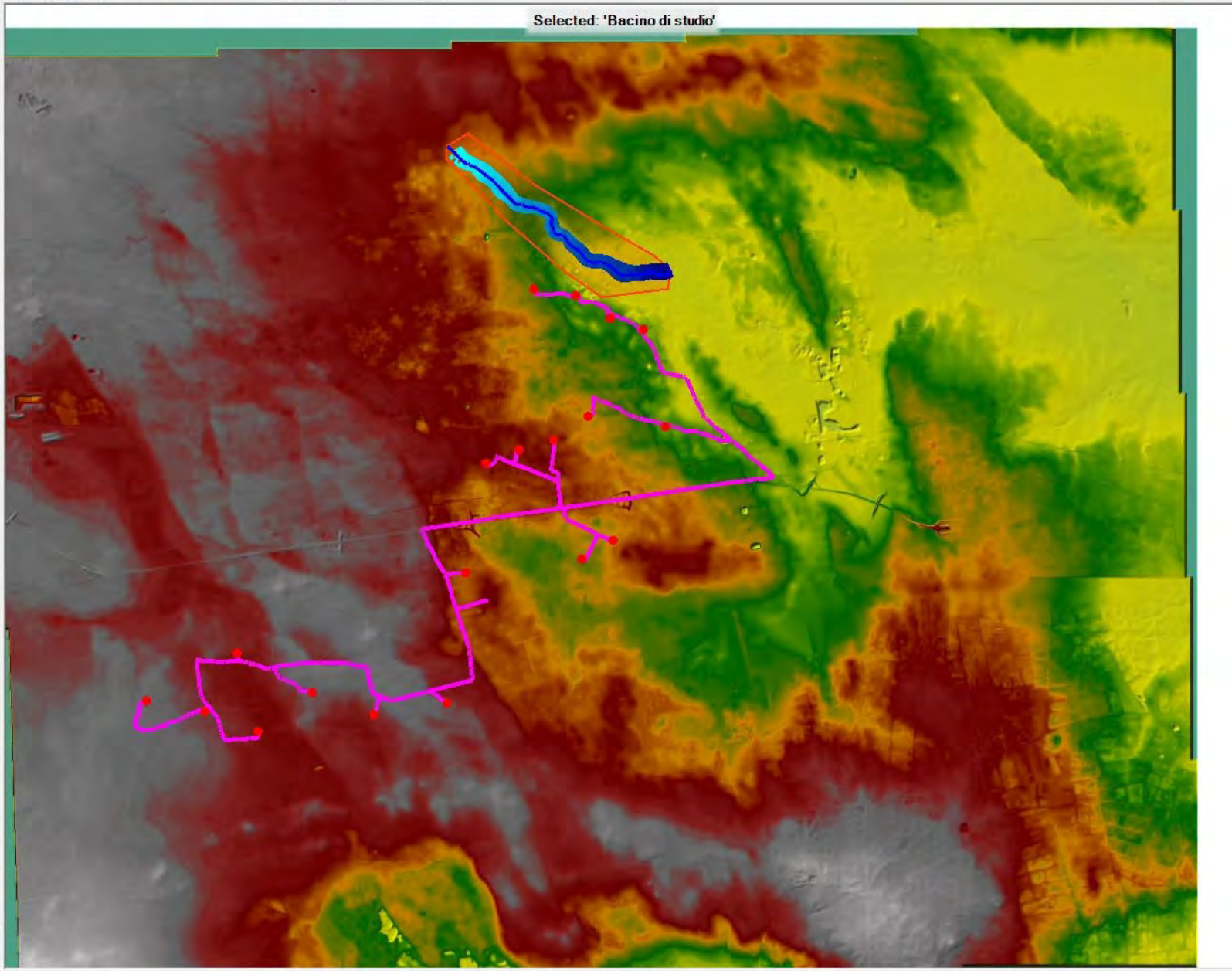
Scala 1:10.000

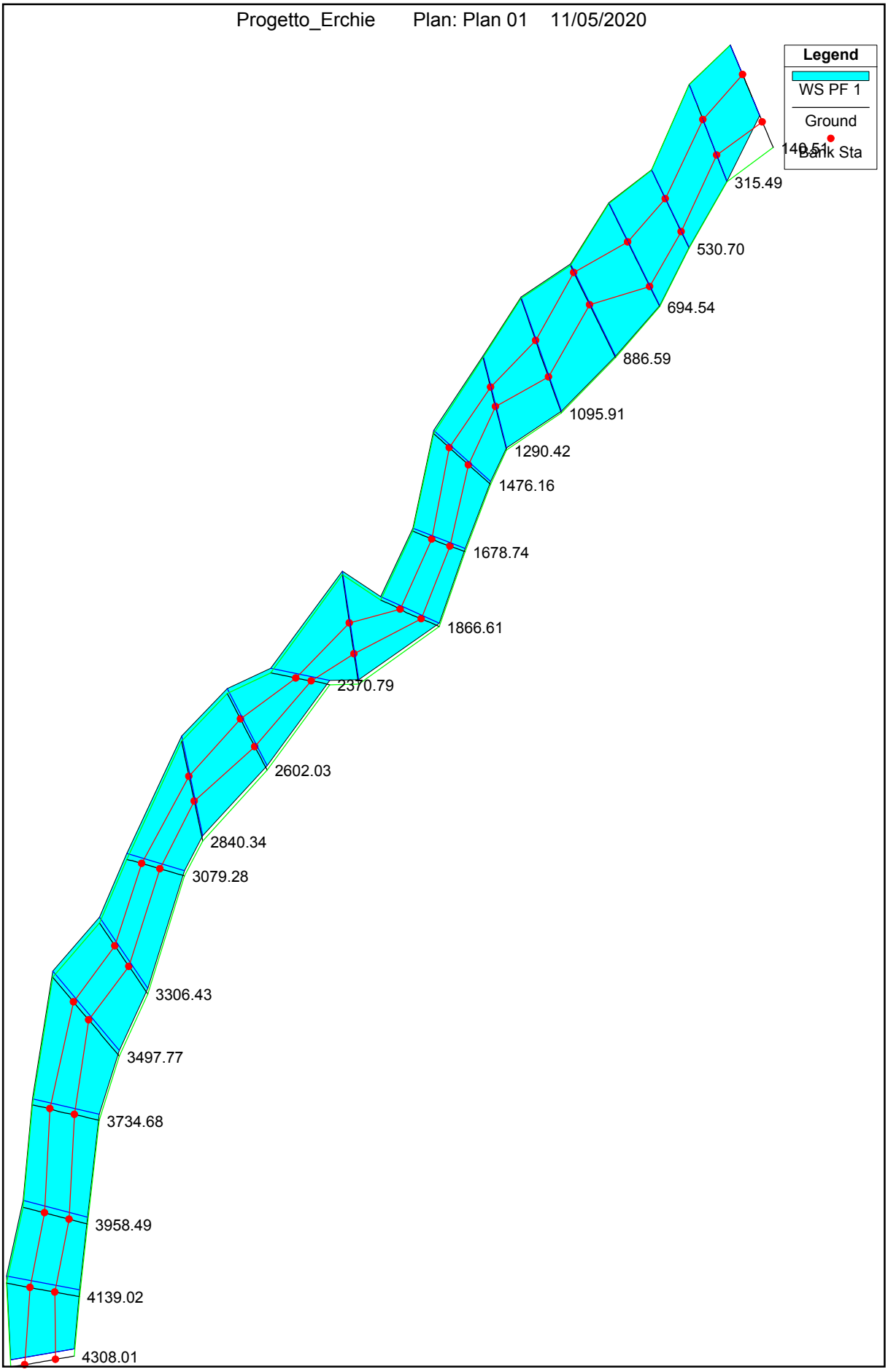
File Tools Help

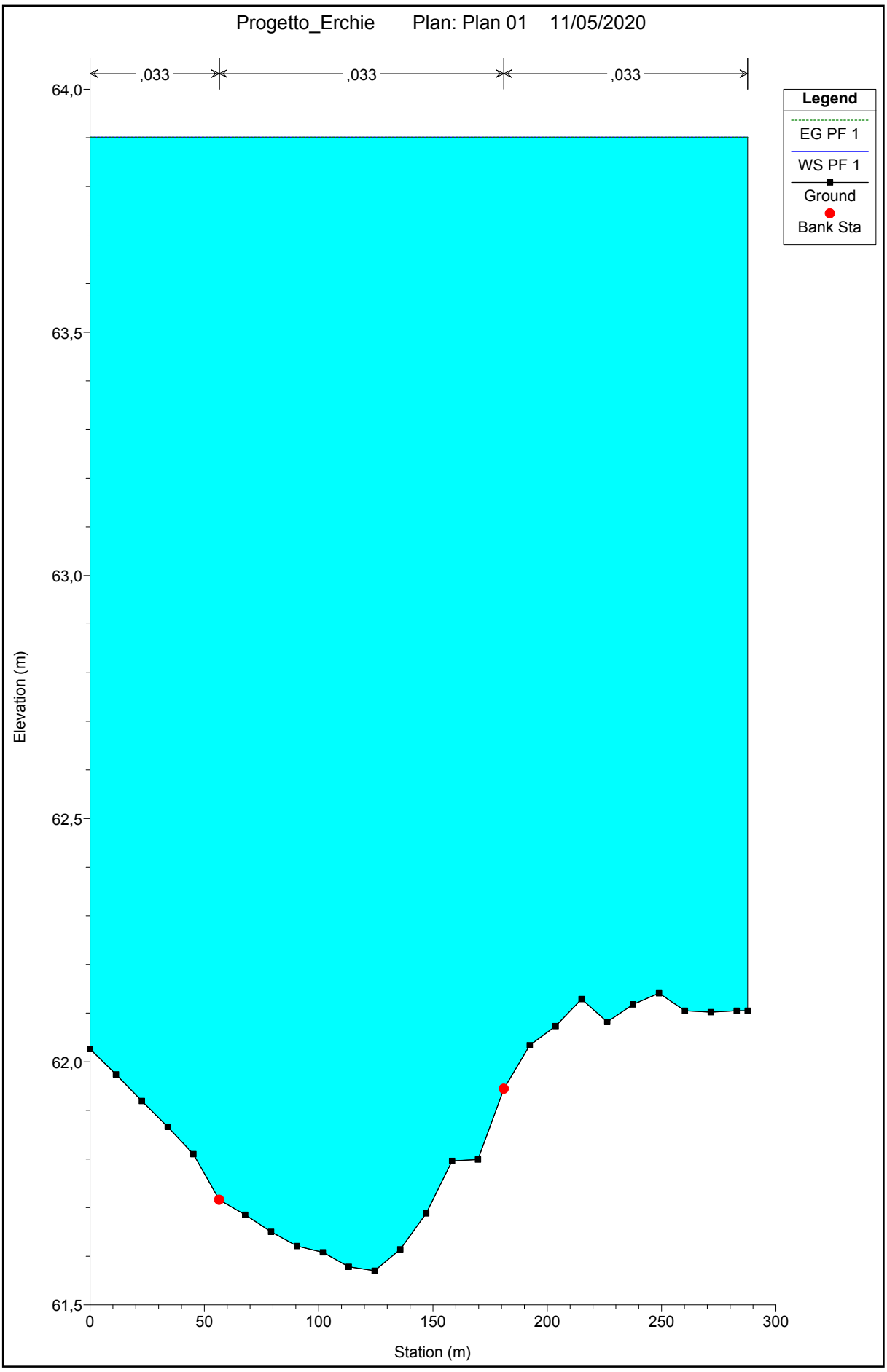
Selected Layer: Bacino di studio

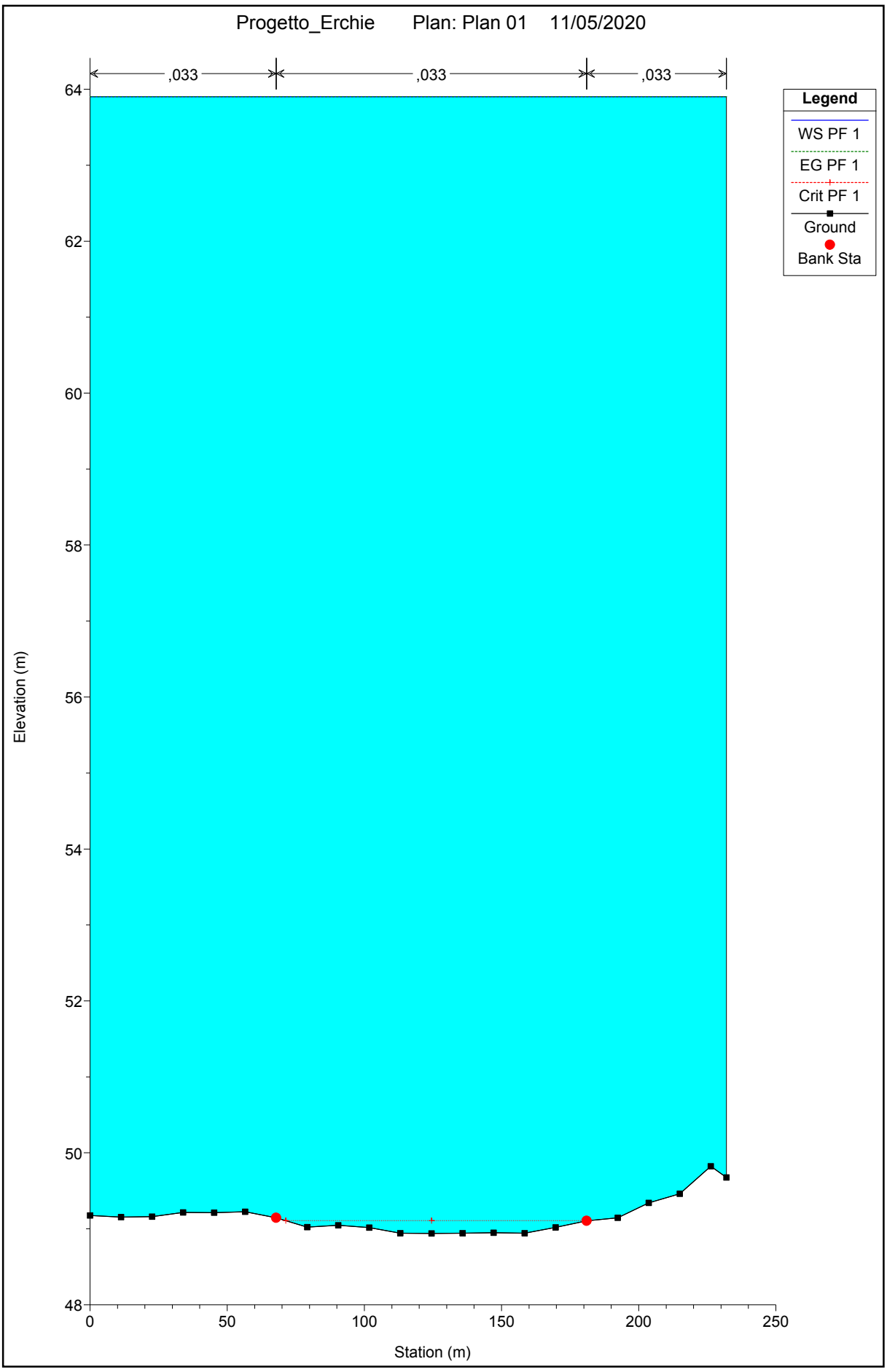
- Features
- Geometries
  - ModelGeometry
    - Rivers
    - Cross Sections
    - Storage Areas
    - 2D Flow Areas
    - Structures
    - Manning's N
    - Boundary Conditions
    - Errors
- Results
  - Plan 01
    - Geometry
    - Depth (PF 1)
    - Velocity (PF 1)
    - WSE (PF 1)
- Map Layers
  - Aerogeneratori
  - Cavidotto_30_kV
  - Cavidotto_150_kV
  - Bacino di studio
- Terrains
  - Terrain

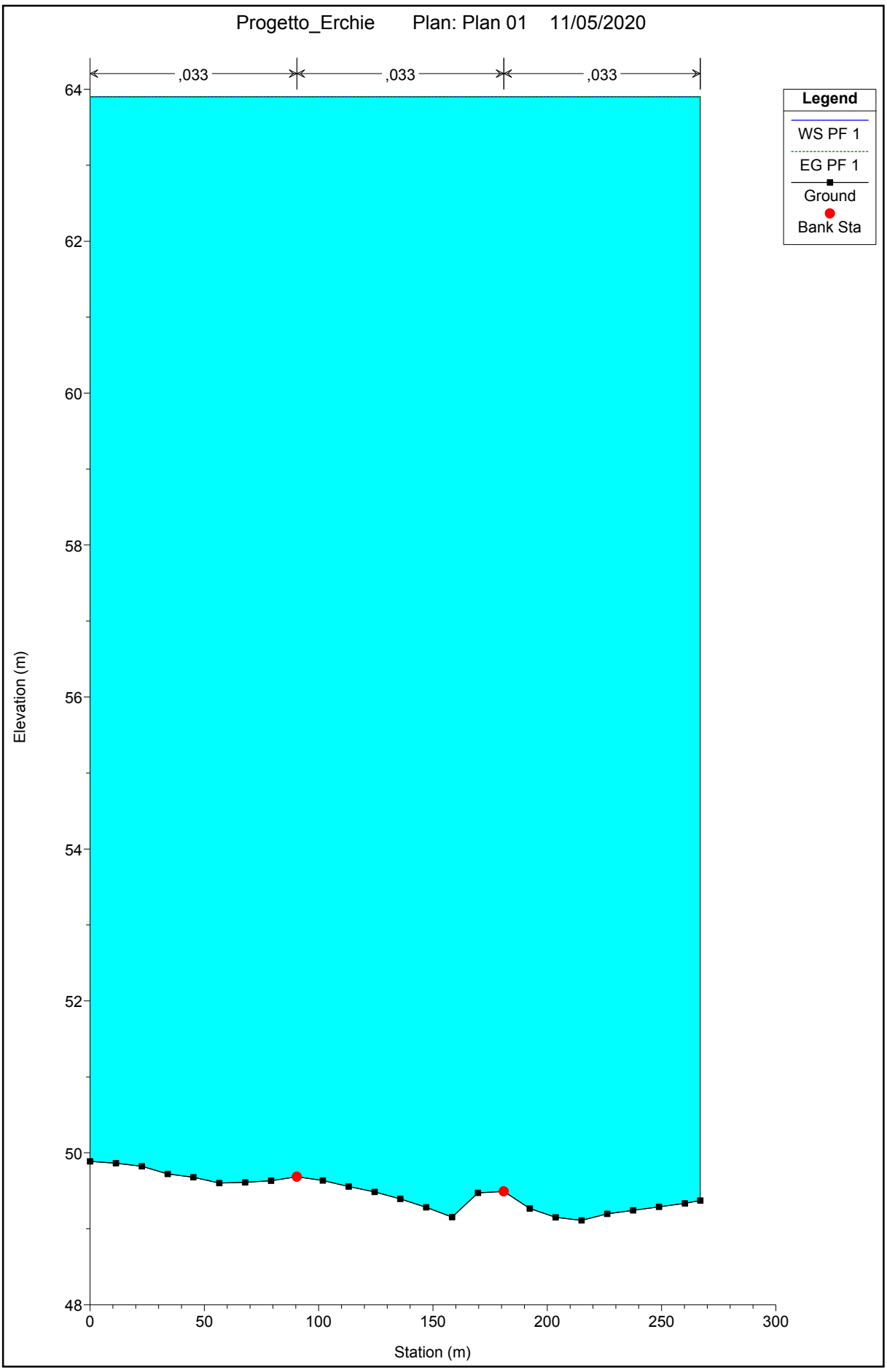
Messages | Views | Profile Lines | Active Features

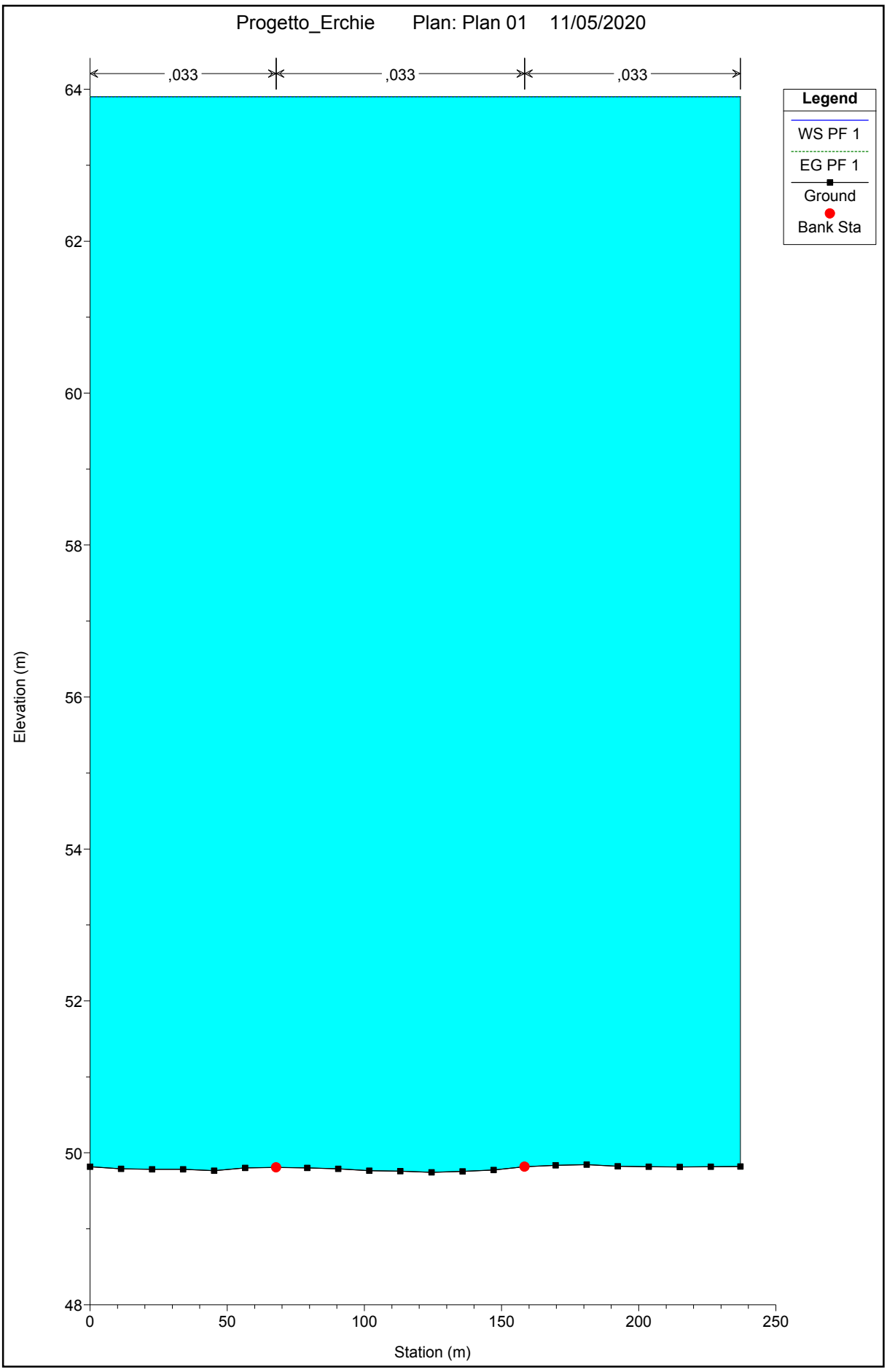


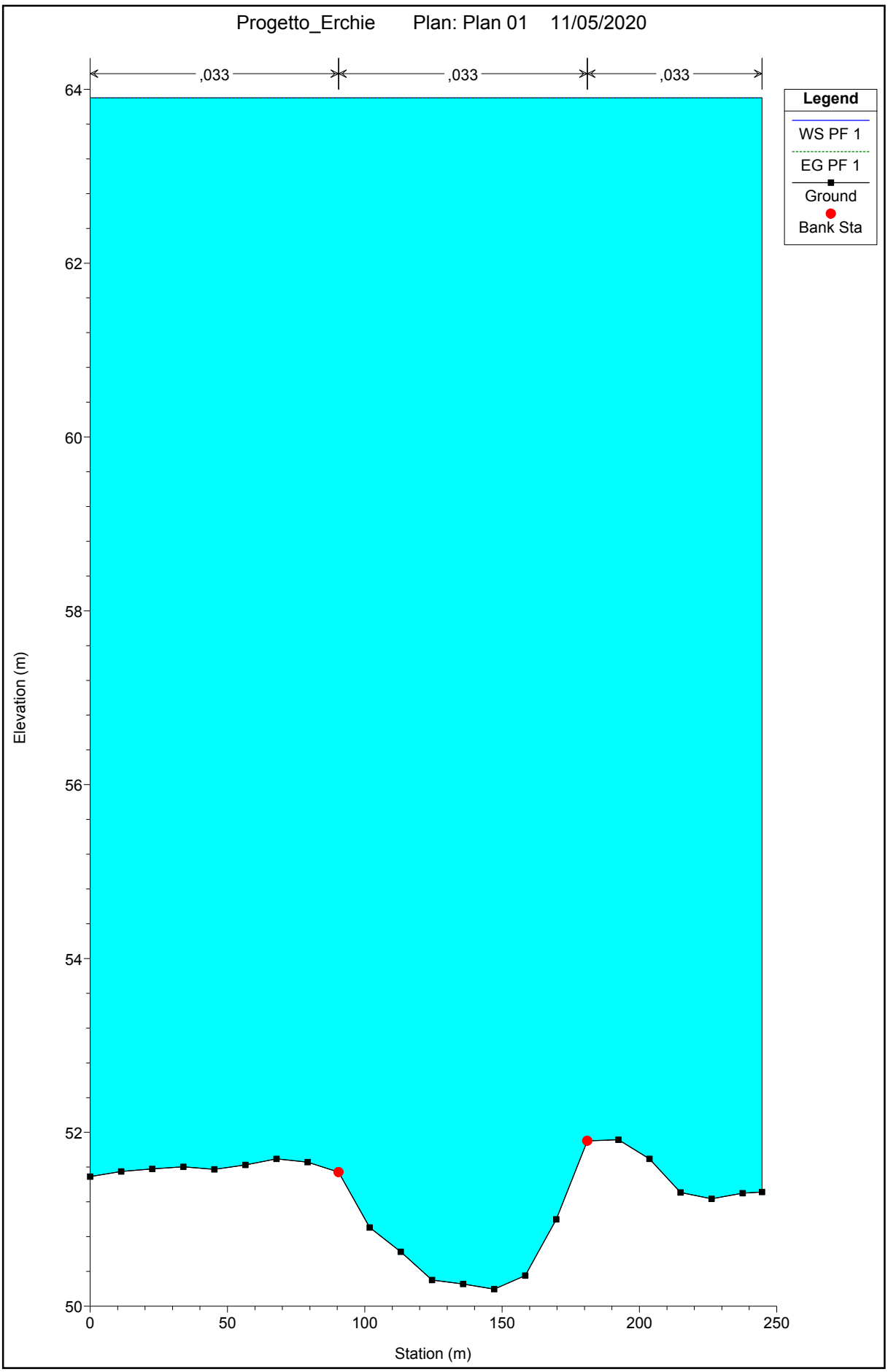

Progetto_Erchie Plan: Plan 01 11/05/2020
Legend
WS PF 1
Ground
Bank Sta
140.51
315.49
530.70
694.54
886.59
1095.91
1290.42
1476.16
1678.74
1866.61
2370.79
2602.03
2840.34
3079.28
3306.43
3497.77
3734.68
3958.49
4139.02
4308.01

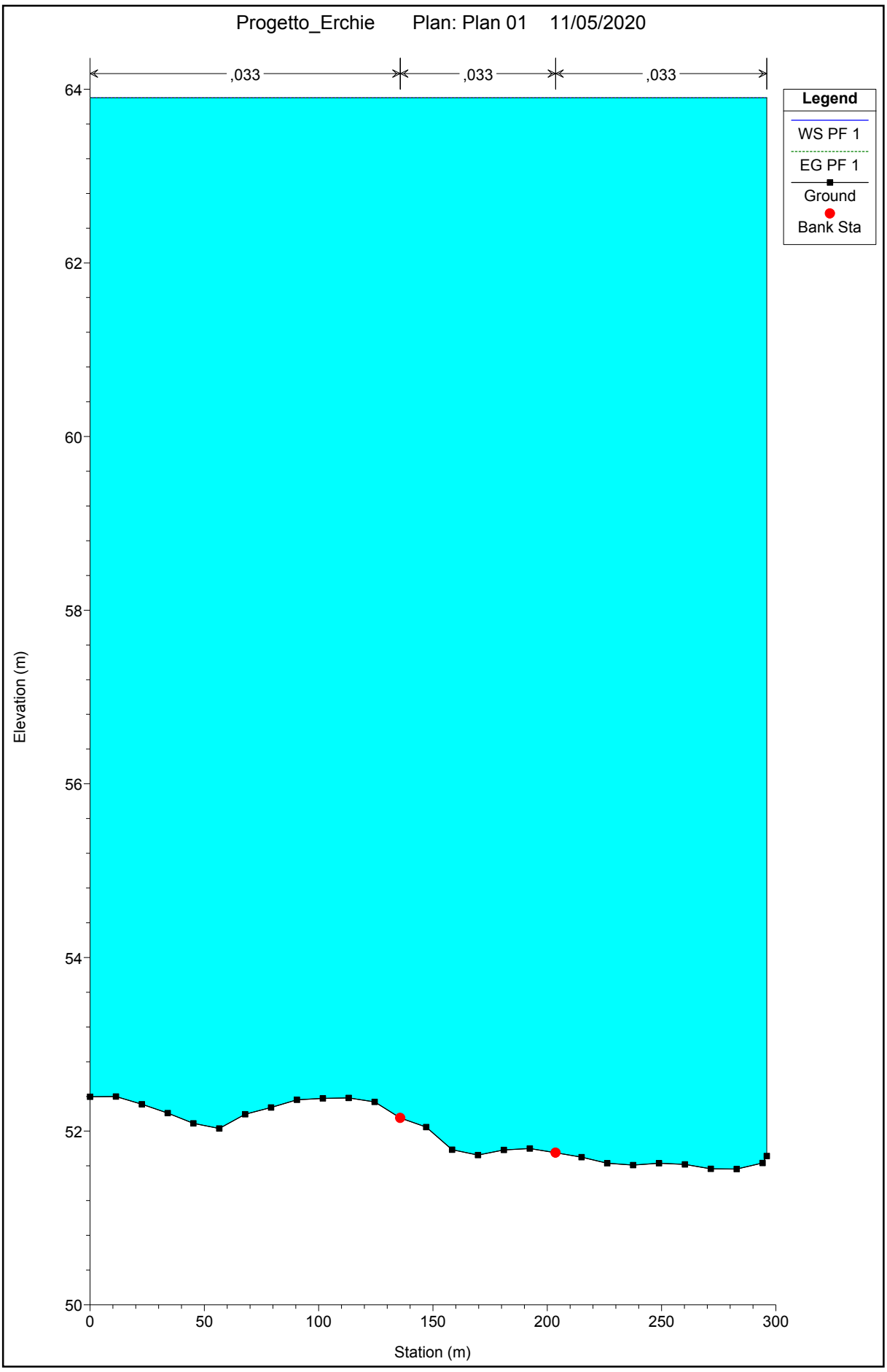

Progetto_Erchie Plan: Plan 01 11/05/2020
,033
,033
,033
Legend
EG PF 1
WS PF 1
Ground
Bank Sta
64,0
63,5
63,0
62,5
62,0
61,5
Elevation (m)
0
50
100
150
200
250
300
Station (m)

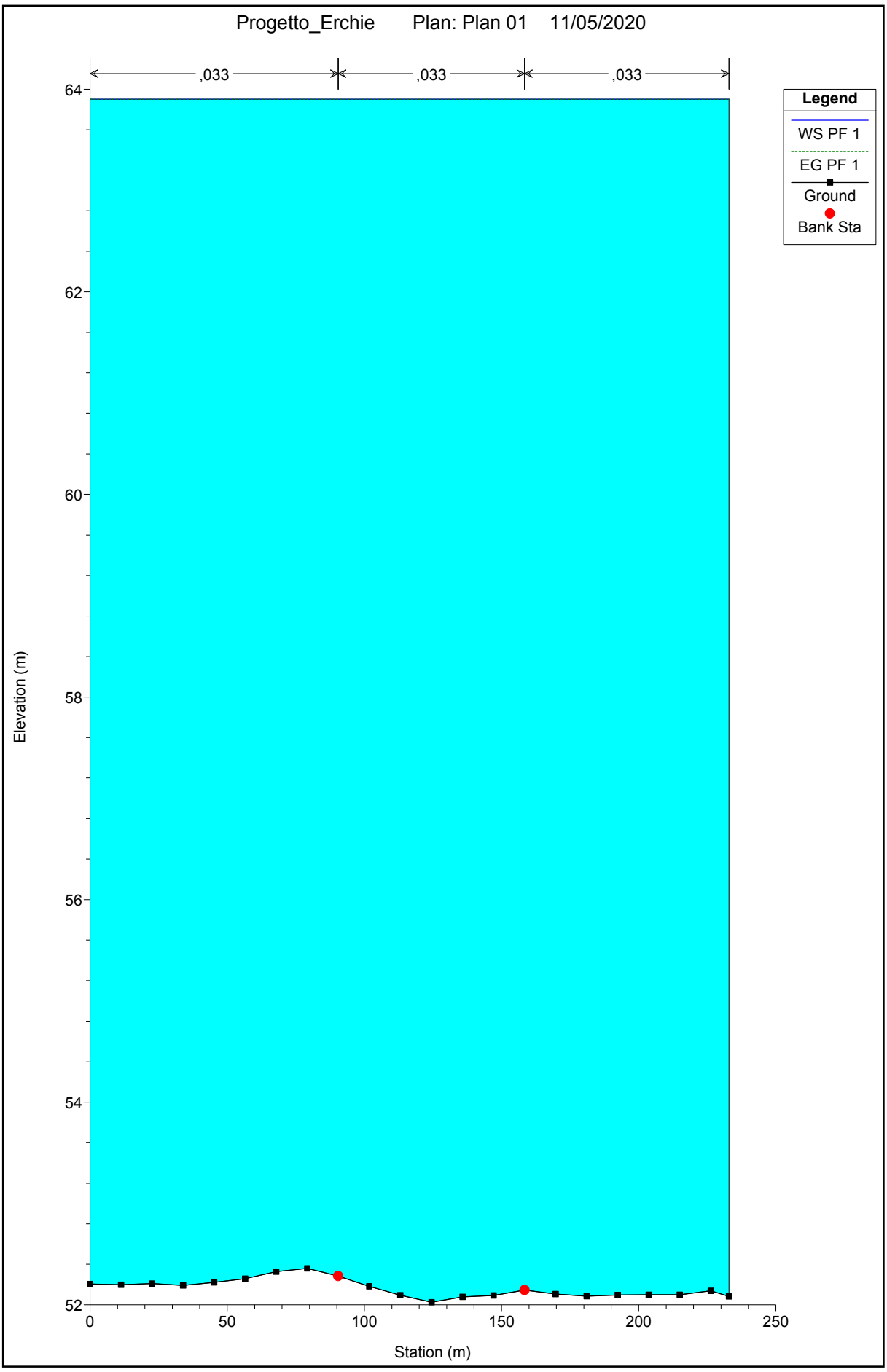

Progetto_Erchie Plan: Plan 01 11/05/2020
,033
,033
,033
Legend
WS PF 1
EG PF 1
Crit PF 1
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
64
62
60
58
56
54
52
50
48
0
50
100
150
200
250
Station (m)

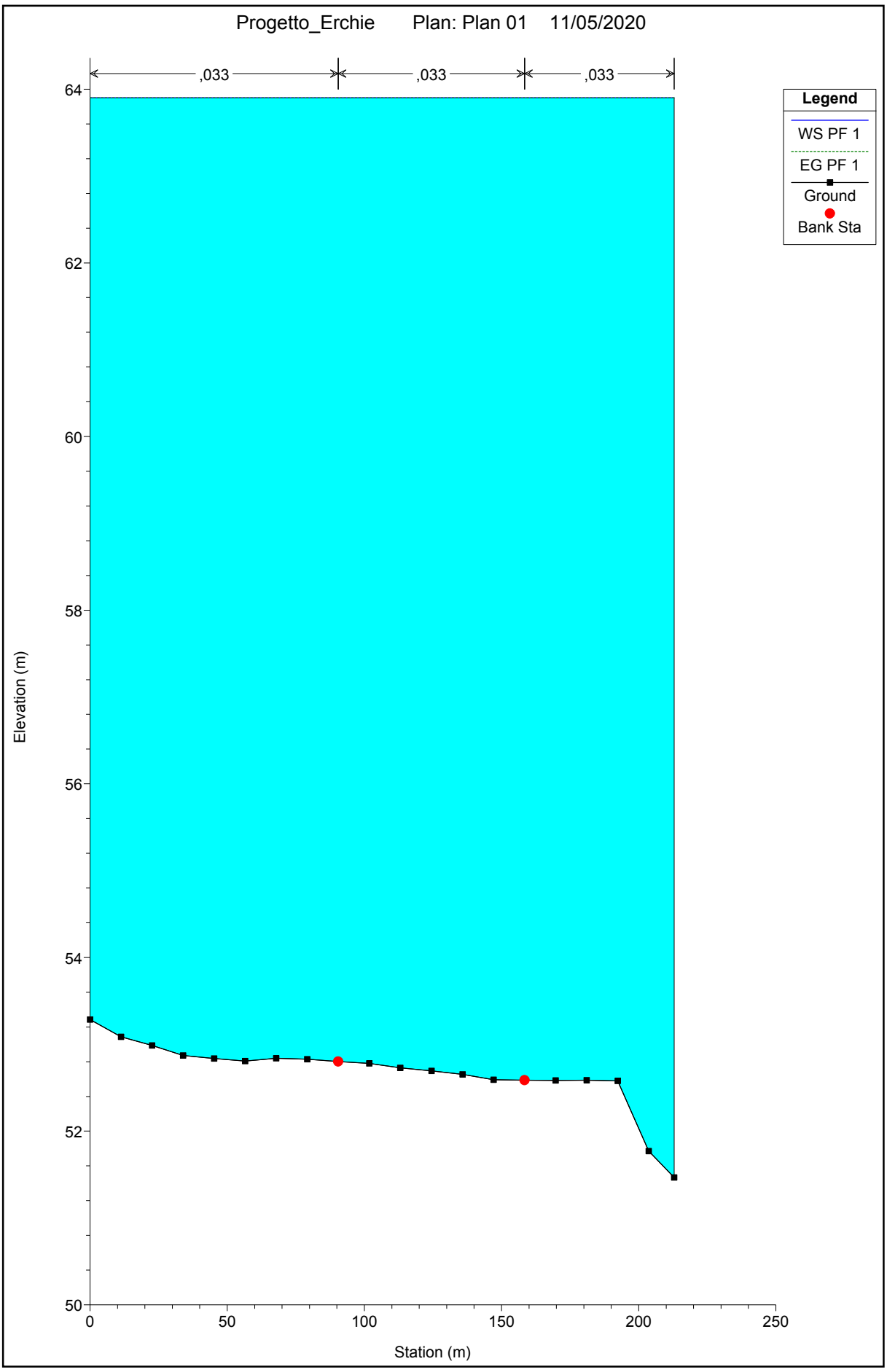

Progetto_Erchie Plan: Plan 01 11/05/2020
,033
,033
,033
Legend
WS PF 1
EG PF 1
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
64
62
60
58
56
54
52
50
48
0
50
100
150
200
250
300
Station (m)

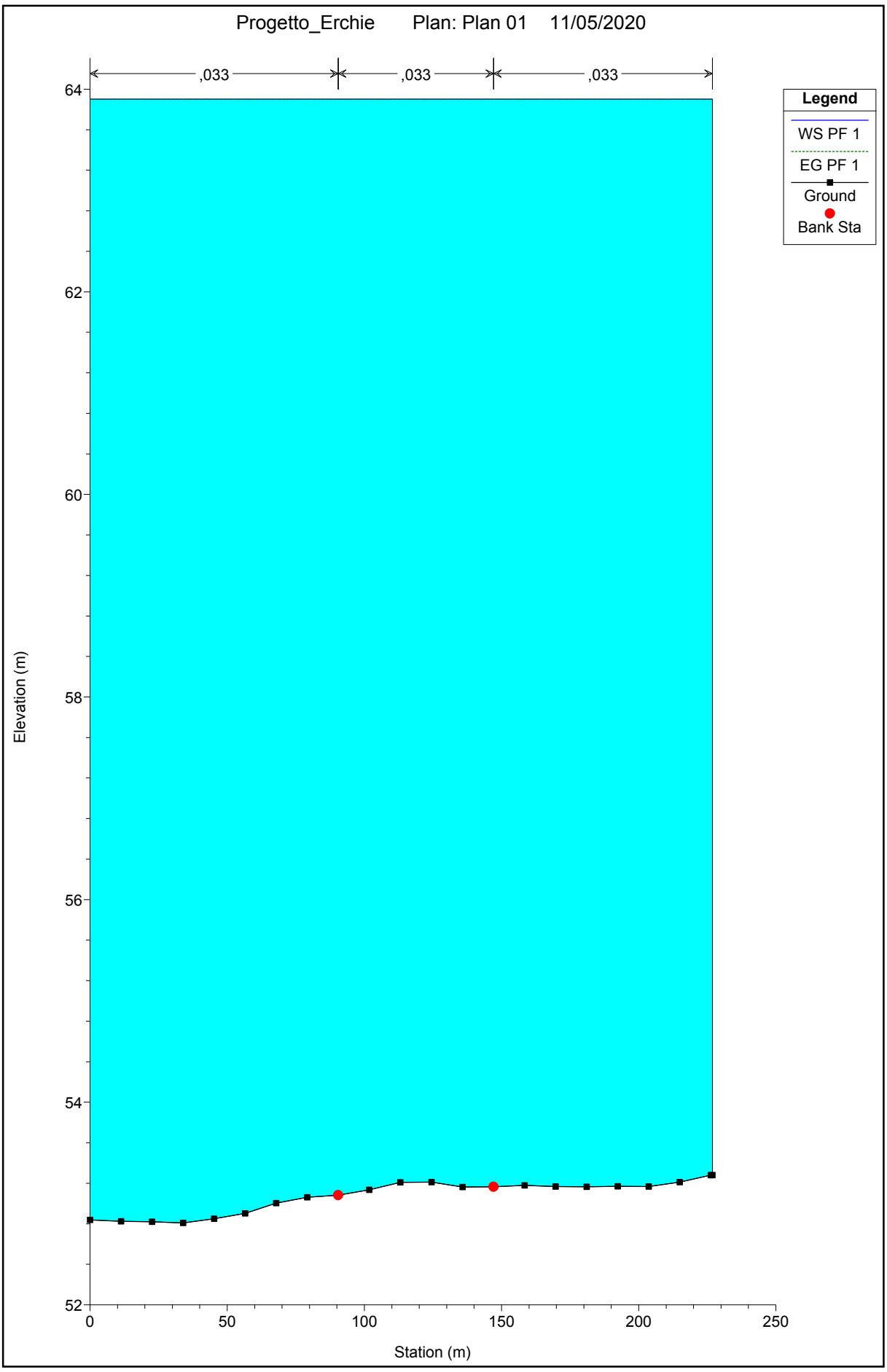

Progetto_Erchie Plan: Plan 01 11/05/2020
,033
,033
,033
Legend
WS PF 1
EG PF 1
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
64
62
60
58
56
54
52
50
48
0
50
100
150
200
250
Station (m)

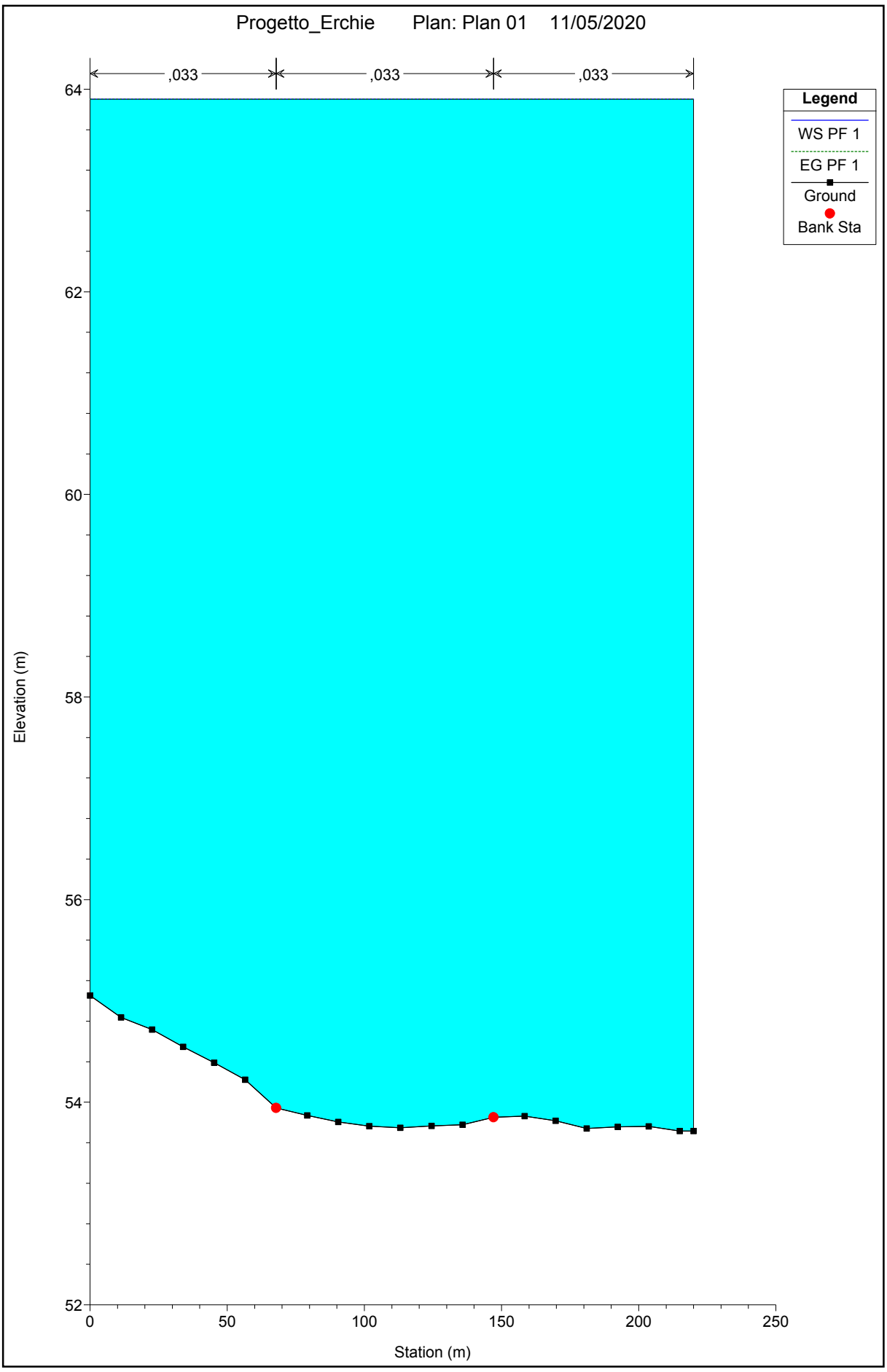

Progetto_Erchie Plan: Plan 01 11/05/2020
,033
,033
,033
Legend
WS PF 1
EG PF 1
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
64
62
60
58
56
54
52
50
0
50
100
150
200
250
Station (m)

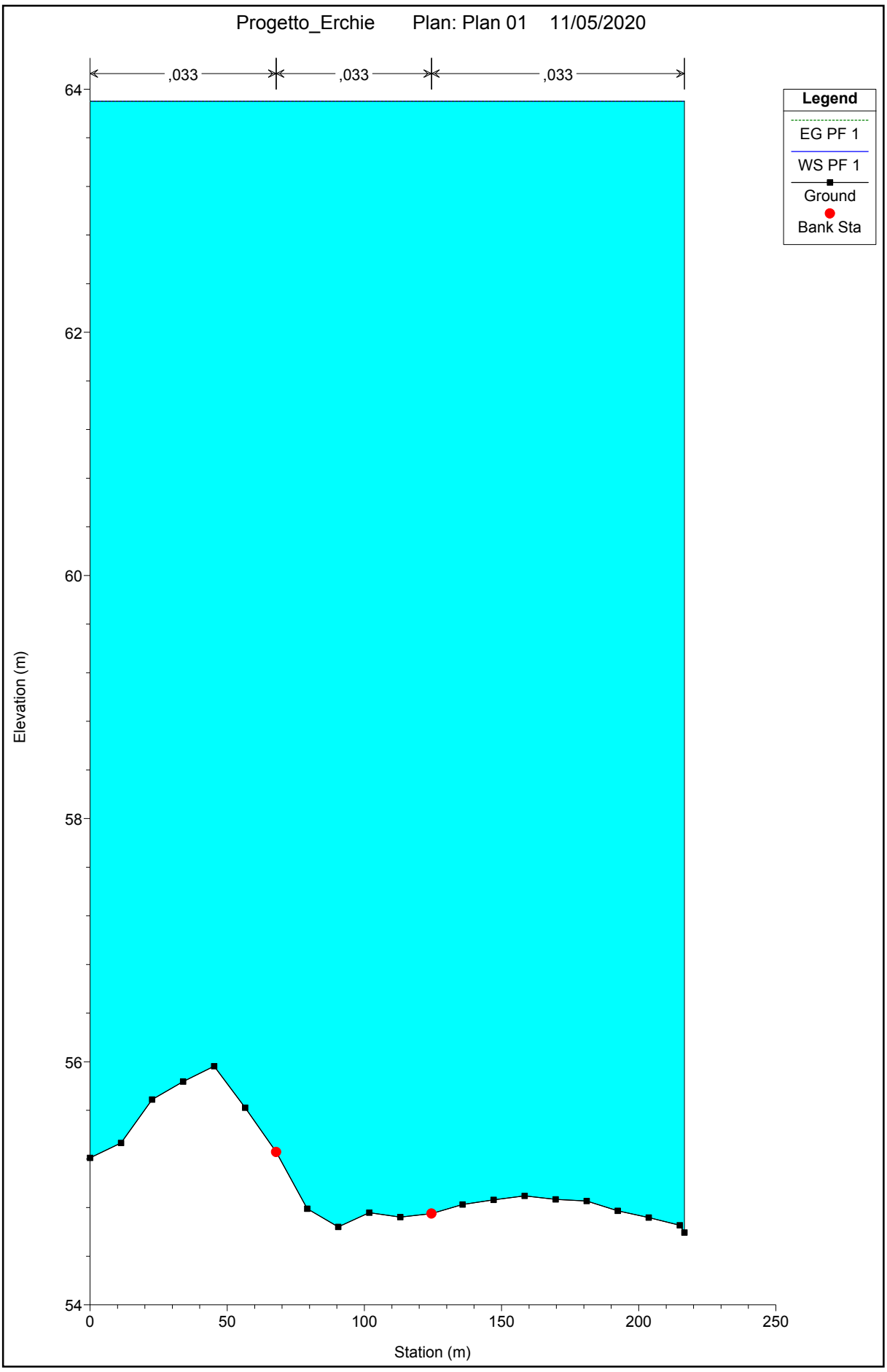

Progetto_Erchie Plan: Plan 01 11/05/2020
,033
,033
,033
Legend
WS PF 1
EG PF 1
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
64
62
60
58
56
54
52
50
0
50
100
150
200
250
300
Station (m)

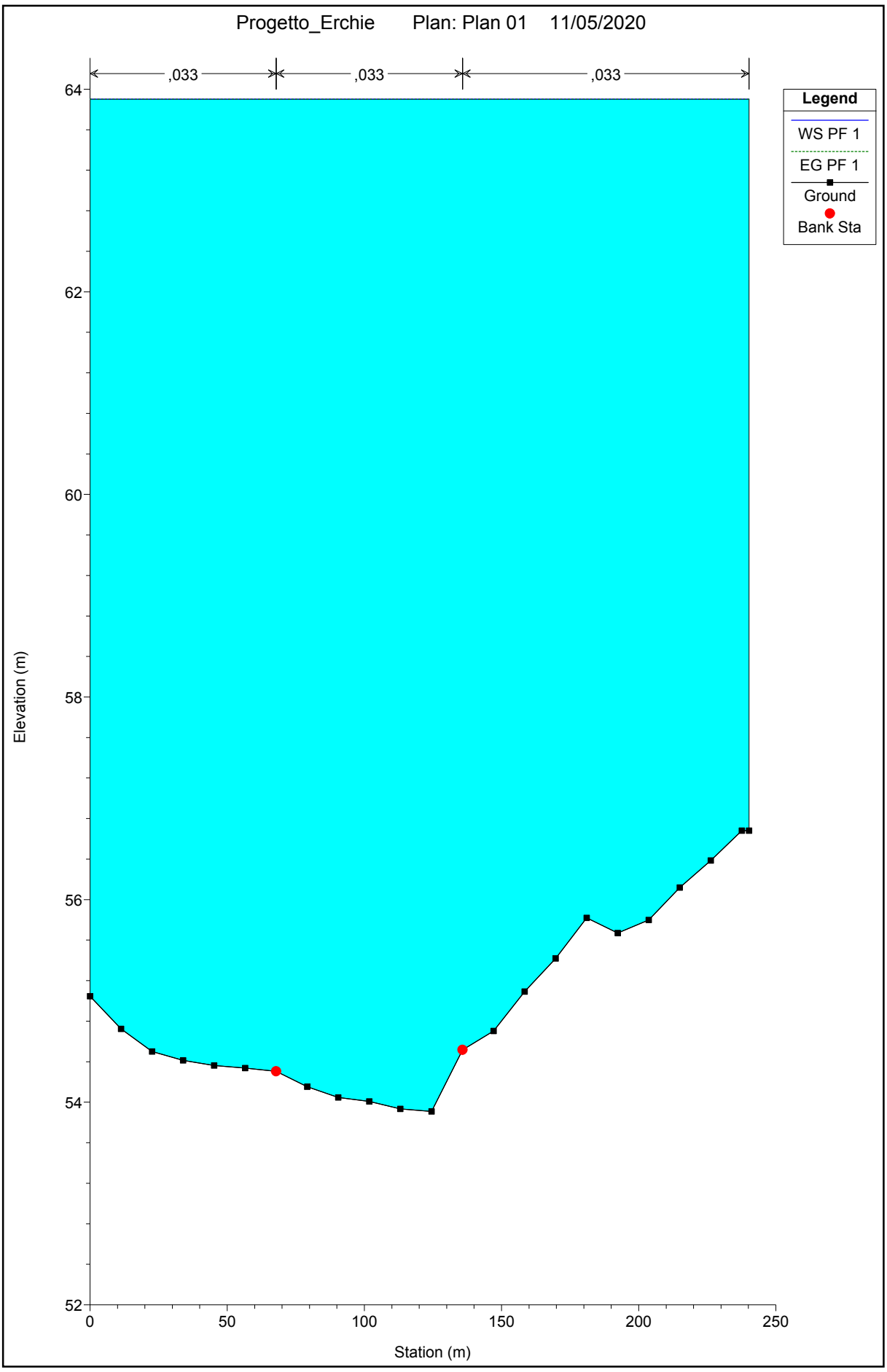

Progetto_Erchie Plan: Plan 01 11/05/2020
,033
,033
,033
Legend
WS PF 1
EG PF 1
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
64
62
60
58
56
54
52
0
50
100
150
200
250
Station (m)

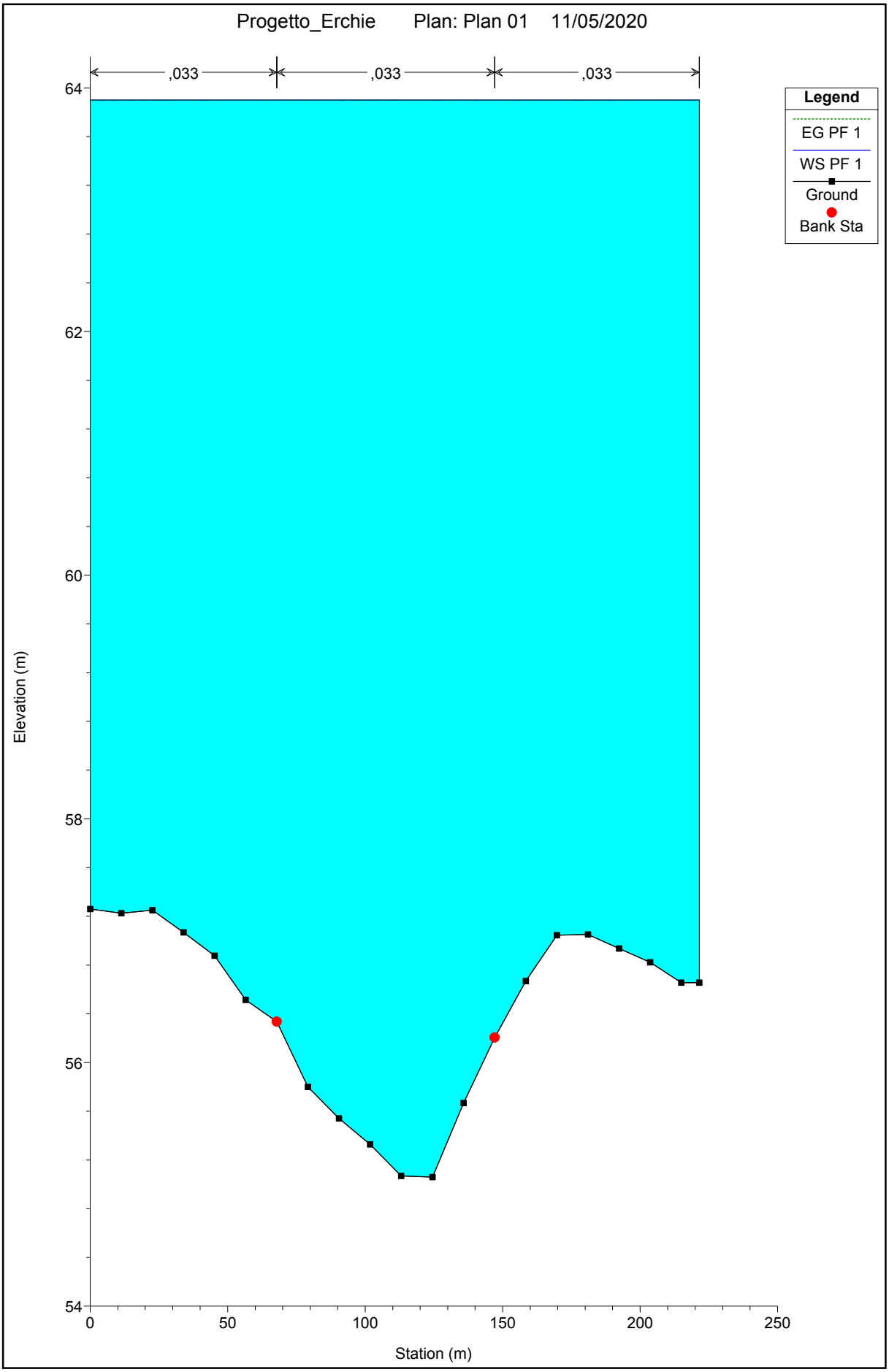

Progetto_Erchie Plan: Plan 01 11/05/2020
,033
,033
,033
Legend
WS PF 1
EG PF 1
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
64
62
60
58
56
54
52
50
0
50
100
150
200
250
Station (m)

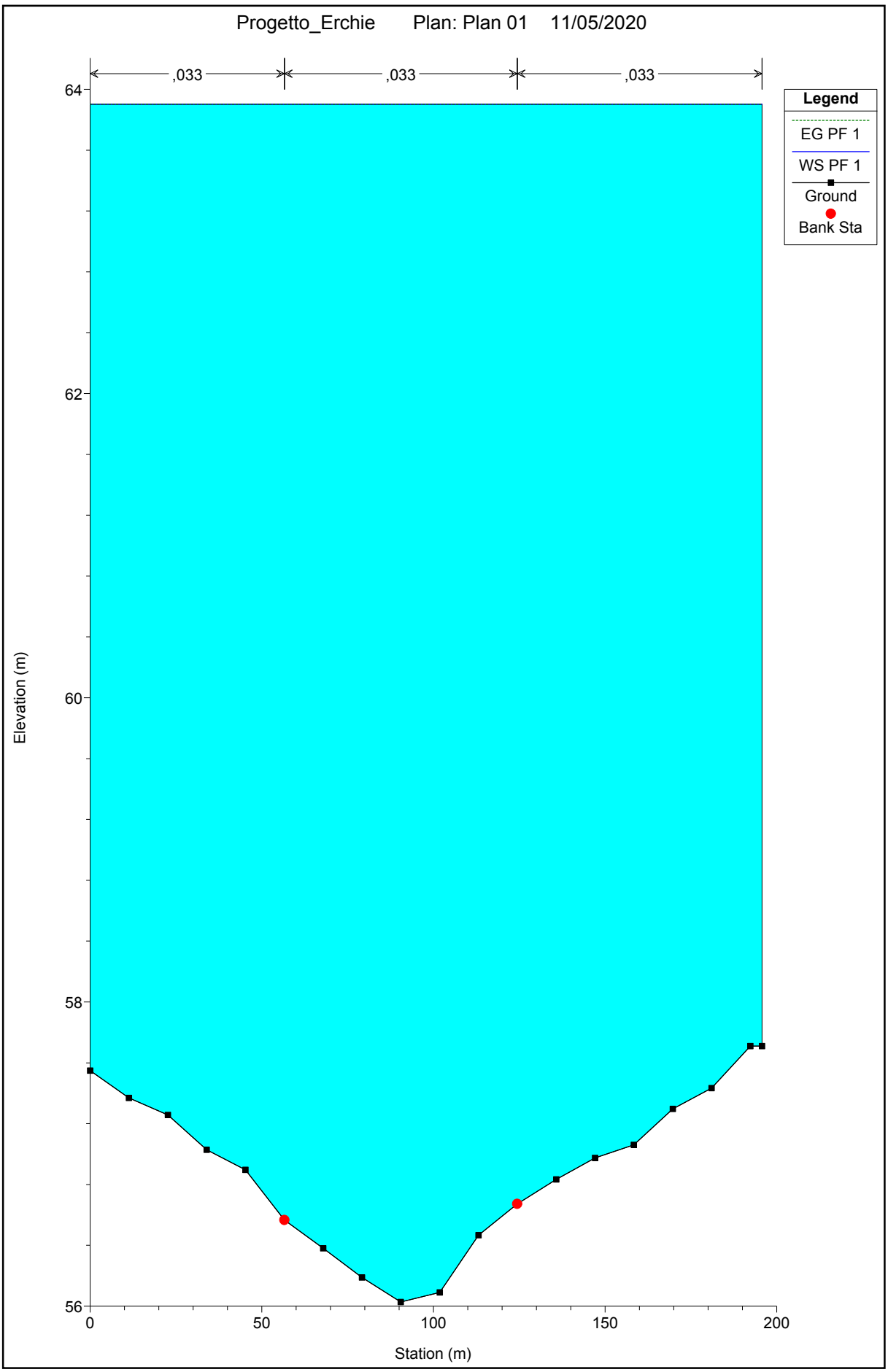

Progetto_Erchie Plan: Plan 01 11/05/2020
,033
,033
,033
Legend
WS PF 1
EG PF 1
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
64
62
60
58
56
54
52
0
50
100
150
200
250
Station (m)

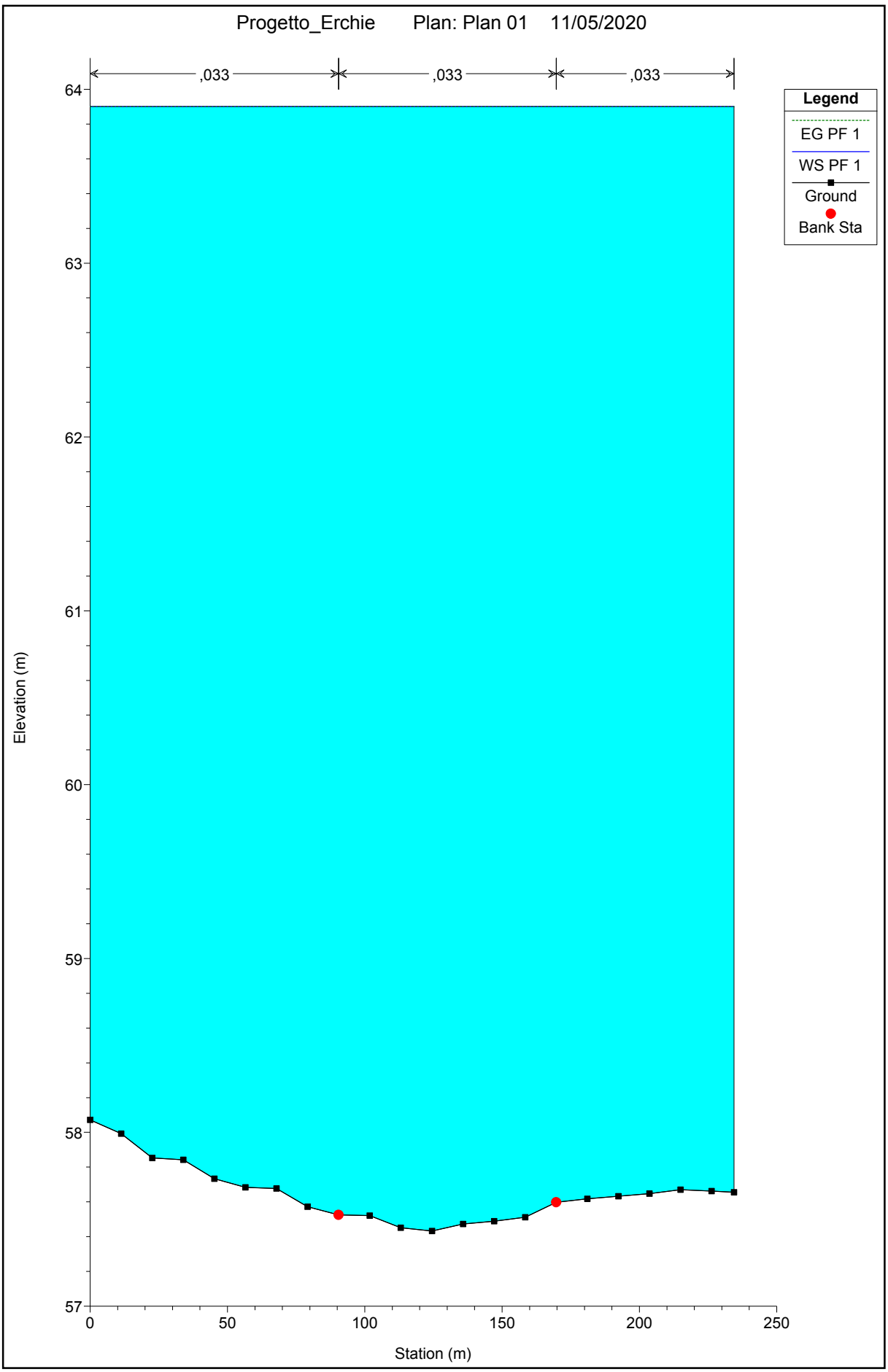

Progetto_Erchie Plan: Plan 01 11/05/2020
,033
,033
,033
Legend
WS PF 1
EG PF 1
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
64
62
60
58
56
54
52
0
50
100
150
200
250
Station (m)

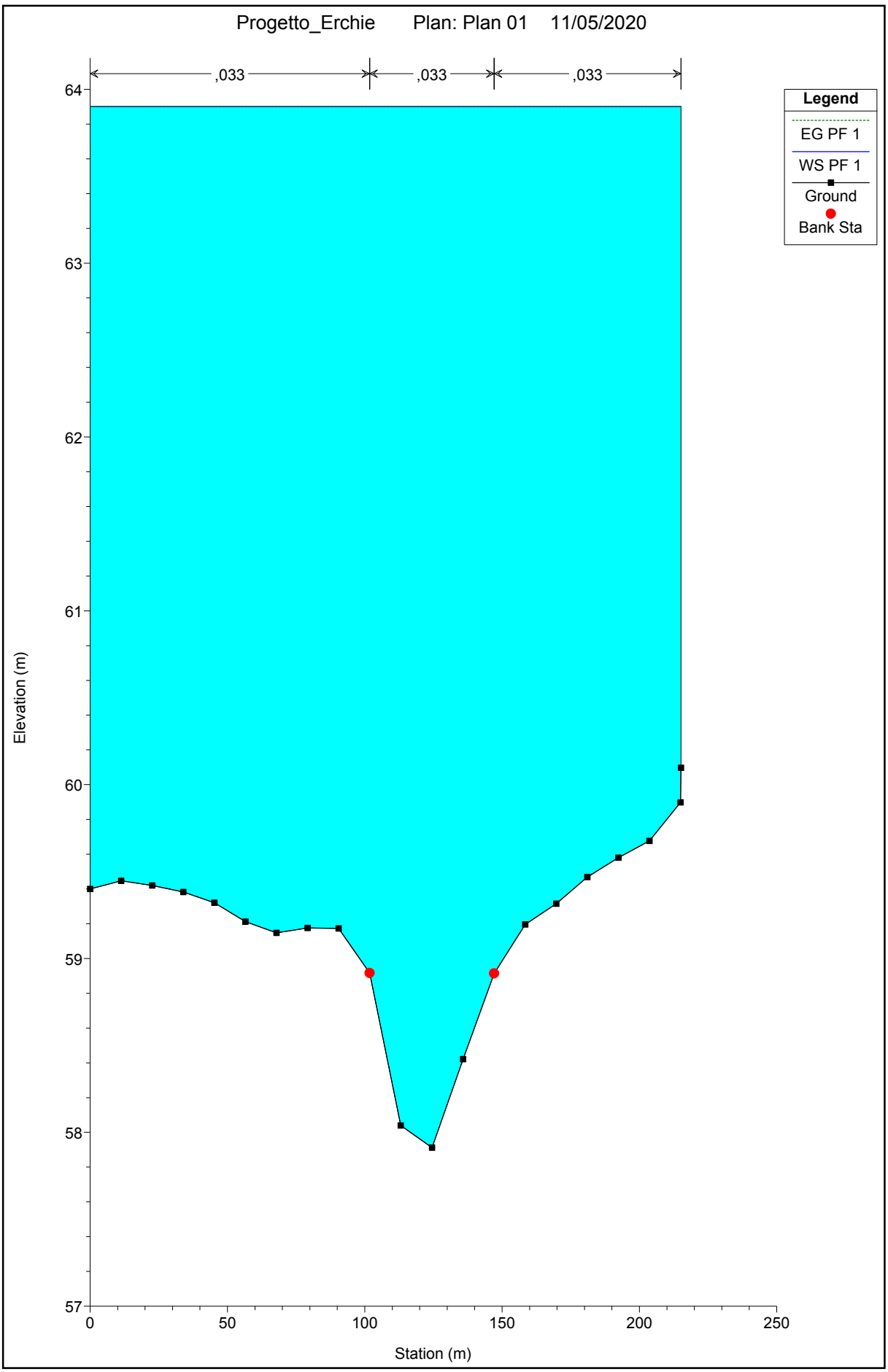

Progetto_Erchie Plan: Plan 01 11/05/2020
,033
,033
,033
Legend
EG PF 1
WS PF 1
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
64
62
60
58
56
54
0
50
100
150
200
250
Station (m)

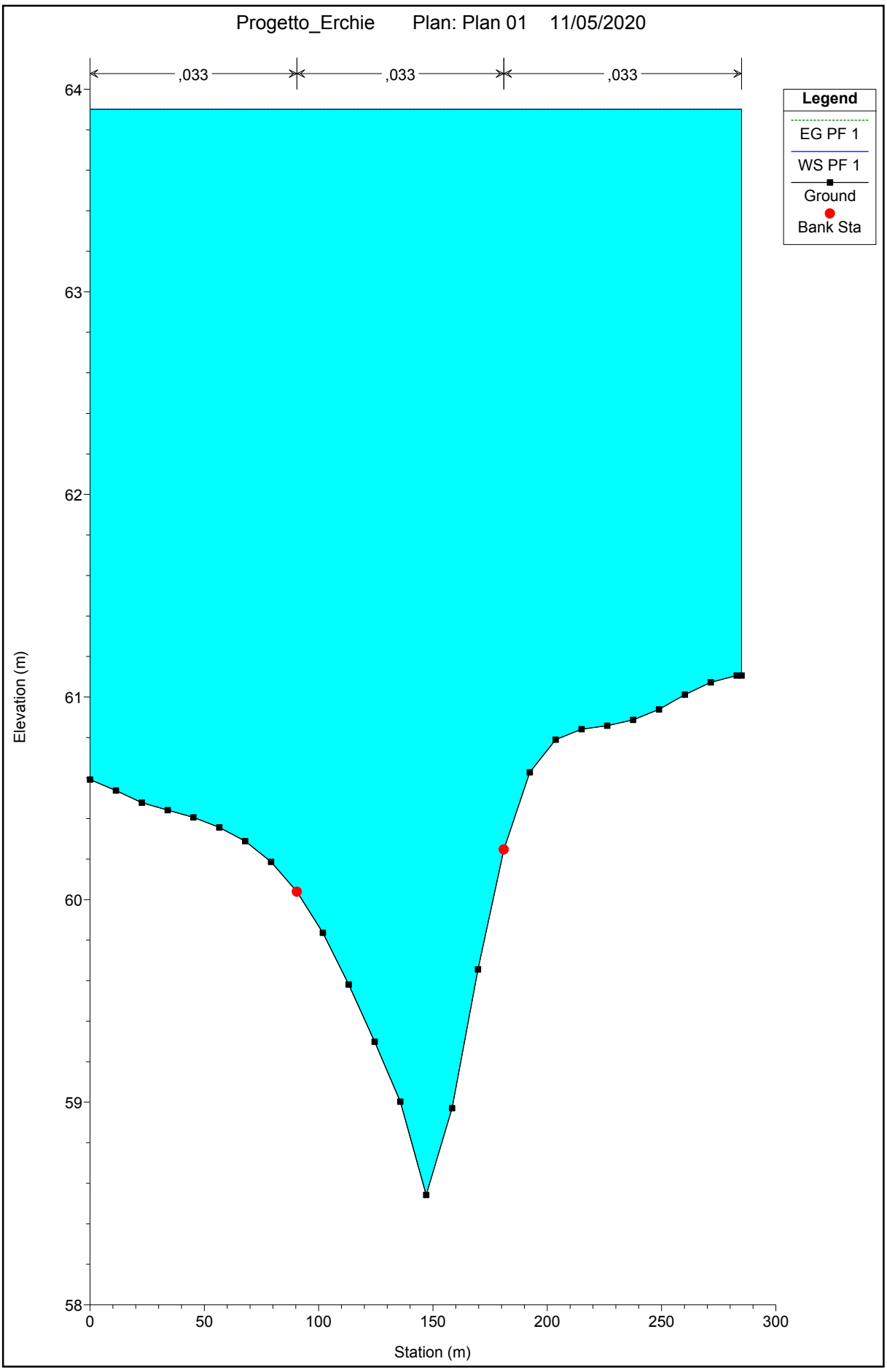

Progetto_Erchie Plan: Plan 01 11/05/2020
,033
,033
,033
Legend
WS PF 1
EG PF 1
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
64
62
60
58
56
54
52
0
50
100
150
200
250
Station (m)

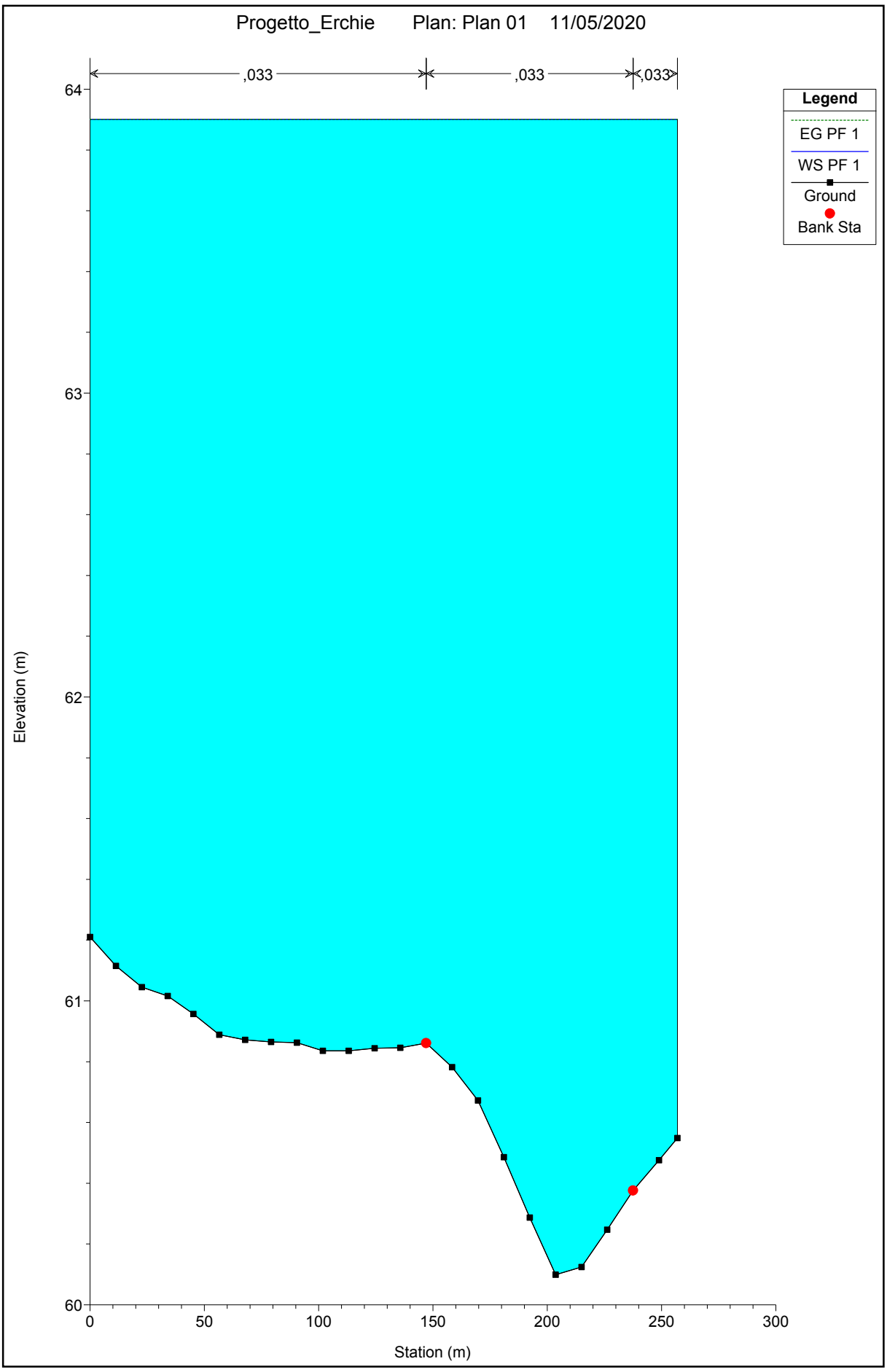

Progetto_Erchie Plan: Plan 01 11/05/2020
,033
,033
,033
Legend
EG PF 1
WS PF 1
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
64
62
60
58
56
54
0
50
100
150
200
250
Station (m)

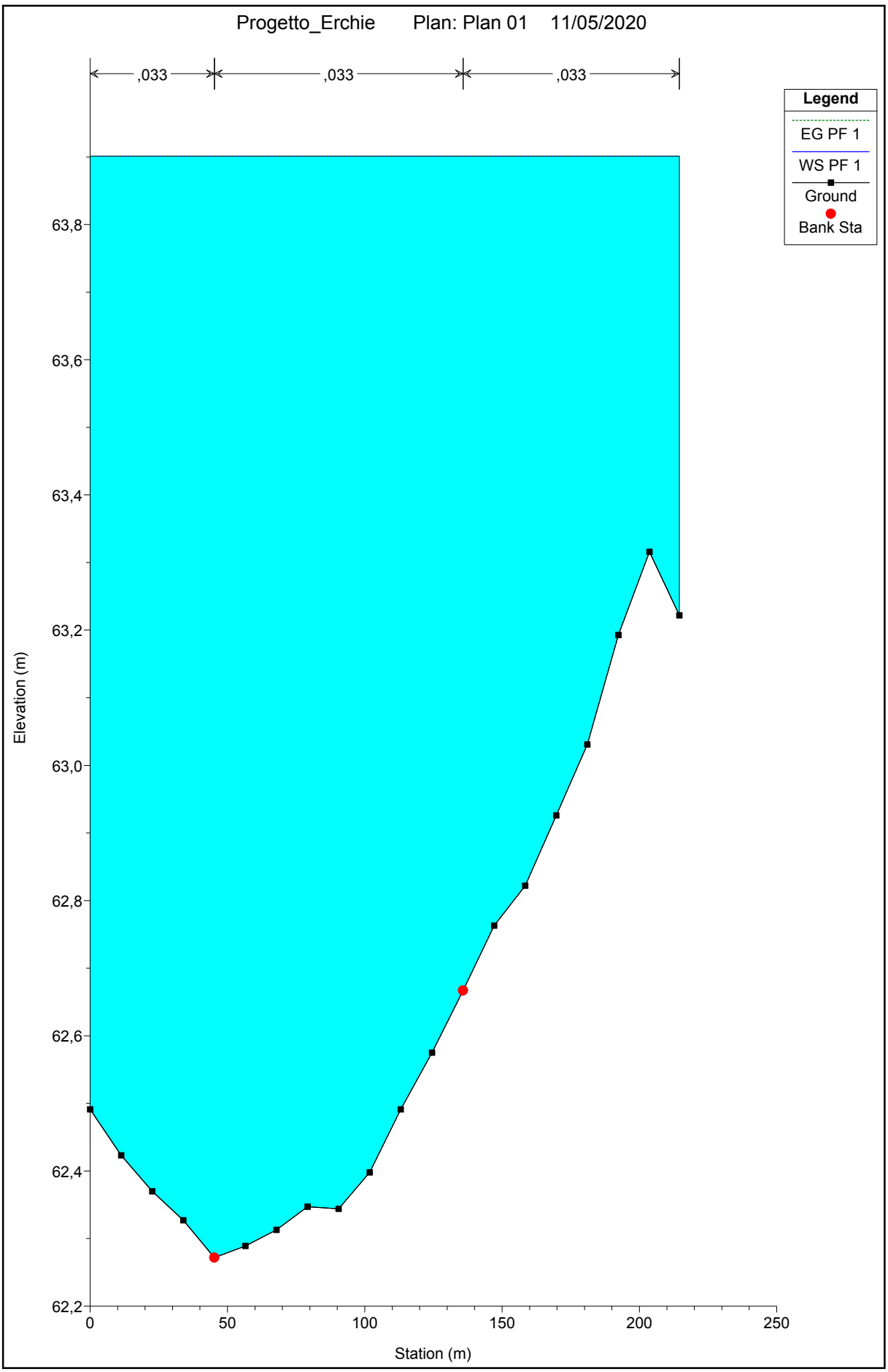

Progetto_Erchie Plan: Plan 01 11/05/2020
,033
,033
,033
Legend
EG PF 1
WS PF 1
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
64
62
60
58
56
0
50
100
150
200
Station (m)

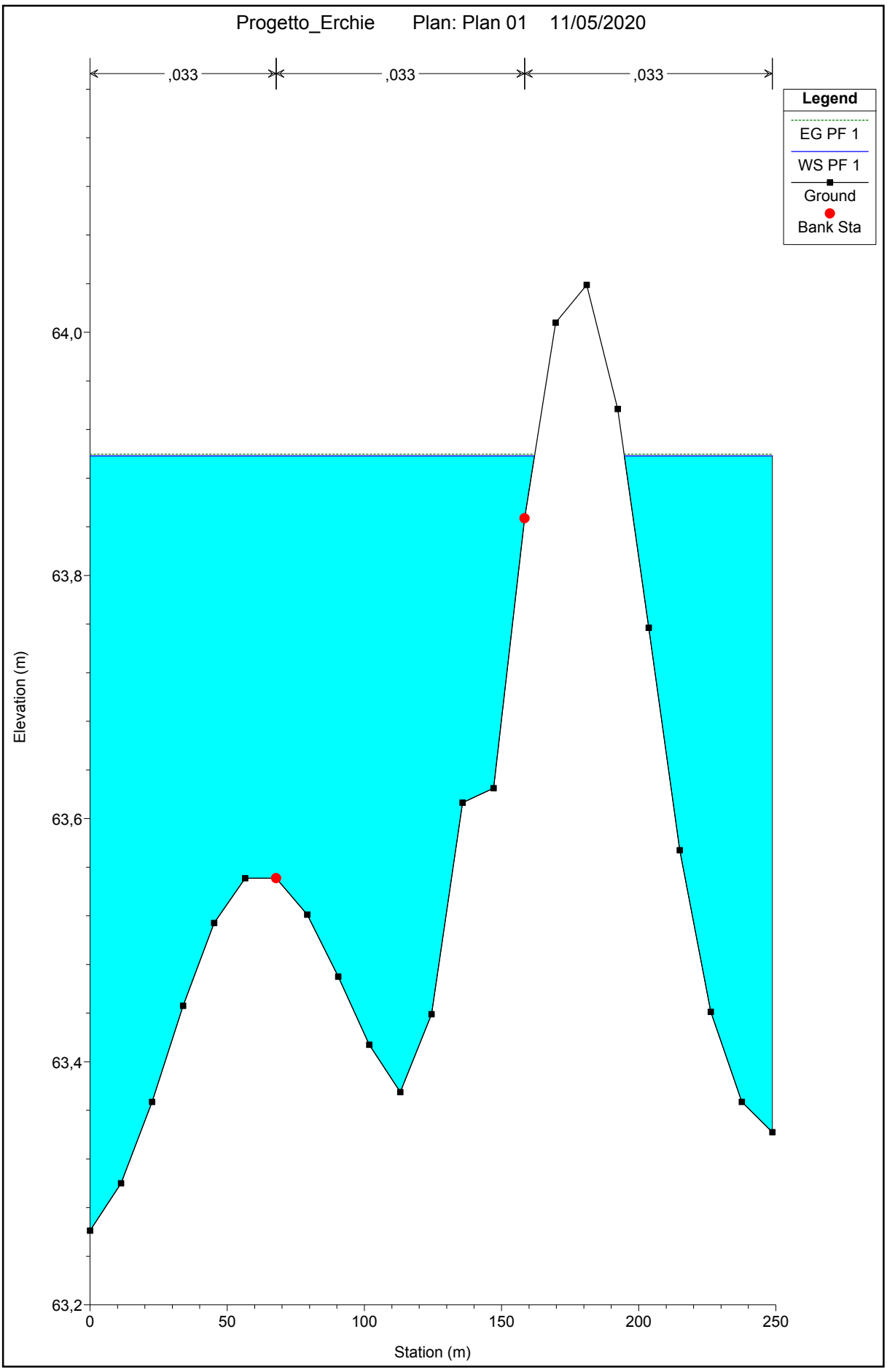

Progetto_Erchie Plan: Plan 01 11/05/2020
,033
,033
,033
Legend
EG PF 1
WS PF 1
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
64
63
62
61
60
59
58
57
0
50
100
150
200
250
Station (m)

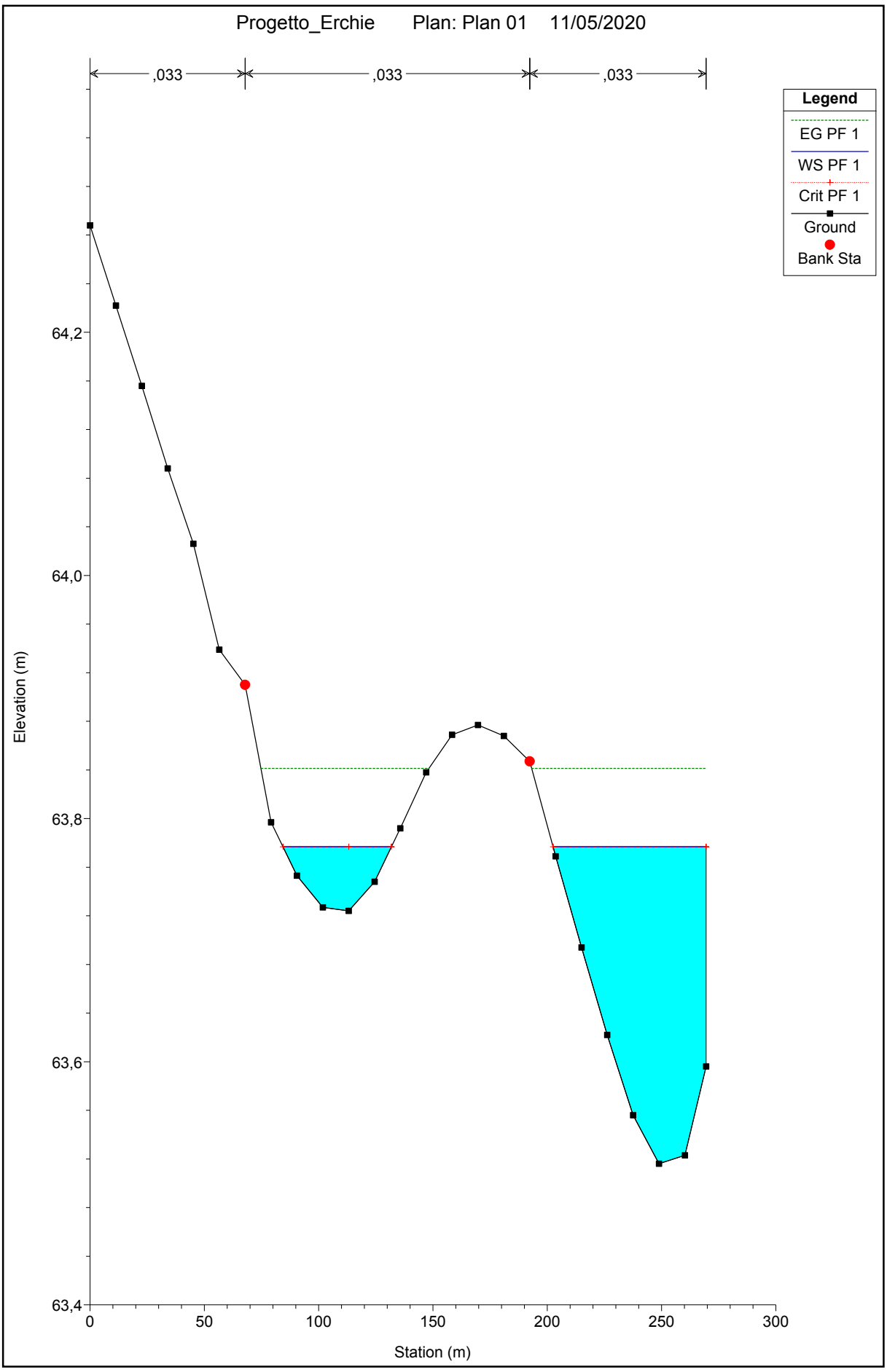

Progetto_Erchie Plan: Plan 01 11/05/2020
,033
,033
,033
Legend
EG PF 1
WS PF 1
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
64
63
62
61
60
59
58
57
0
50
100
150
200
250
Station (m)


Progetto_Erchie Plan: Plan 01 11/05/2020
,033
,033
,033
Legend
EG PF 1
WS PF 1
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
64
63
62
61
60
59
58
0
50
100
150
200
250
300
Station (m)


Progetto_Erchie Plan: Plan 01 11/05/2020
,033
,033
,033
Legend
EG PF 1
WS PF 1
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
64
63
62
61
60
0
50
100
150
200
250
300
Station (m)


Progetto_Erchie Plan: Plan 01 11/05/2020
,033
,033
,033
Legend
EG PF 1
WS PF 1
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
63,8
63,6
63,4
63,2
63,0
62,8
62,6
62,4
62,2
0
50
100
150
200
250
Station (m)


Progetto_Erchie Plan: Plan 01 11/05/2020
,033
,033
,033
Legend
EG PF 1
WS PF 1
Ground
Bank Sta
64,0
63,8
63,6
63,4
63,2
Elevation (m)
0
50
100
150
200
250
Station (m)


Progetto_Erchie Plan: Plan 01 11/05/2020
,033
,033
,033
Legend
EG PF 1
WS PF 1
Crit PF 1
Ground
Bank Sta
64,2
64,0
63,8
63,6
63,4
Elevation (m)
0
50
100
150
200
250
300
Station (m)